

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

TRETTIONIONDE BANDET

(ÅRGÅNGEN 1917)



STOCKHOLM 1917

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

170108

Digitized by the Internet Archive
in 2023

GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM

Jan. 1917.

Styrelse:

Hr A. GAVELIN.	Ordförande.
Hr P. QUENSEL.	Sekreterare.
Hr K. E. SAHLSTRÖM.	Skattmästare.
Hr P. A. GEIJER.	
Hr A. HENNIG.	

Korresponderande Ledamöter:

Anm. Siffrorna angifva årtalet för inval som Korresp. Ledamot.

Adams, Frank D. Ph. Dr, Professor.	11	Montreal.
Barrois, Ch. Professor.	11	Lille.
Becke, F. Dr, Professor.	16	Wien.
Brückner, E. Dr, Professor.	11	Wien.
Geikie, Sir Archibald. Dr, F. d. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning.	89	Haslemere, Surrey.
Groth, P. Dr, Professor.	89	München.
Heim, A. Dr, Professor.	11	Zürich.
Van Hise, Ch. R. Professor.	11	Madison.
Kayser, E. Dr, Professor.	16	Marburg.
Kemp, J. F. Professor.	11	New York.
Lacroix, A. Dr, Professor.	16	Paris.
Lapworth, C. Professor.	89	Birmingham.
Lindgren, W. Professor.	14	Boston.
Penck, Alb. Dr, Professor.	11	Berlin.
Teall, J. J. H. F. d. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning.	03	London.
Tschermak, G. Dr, Professor.	03	Wien.
Walcott, Ch. D. Professor.	11	Washington.
Weber, C. Dr, Professor.	14	Bremen.
Woodward, A. Smith. Dr.	16	London.

Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker *Ständiga Ledamöter* (jfr stadgarna, § 8).

2. Siffrorna angifva årtalet då Ledamot i Föreningen inträdde.

H. K. H. Kronprinsen. 99.

Abenius, P. W.	Fil. Dr, Rektor.	86	Örebro.
Afzelius, K.	Fil. Mag.	10	Stockholm.
Ahlfvengren, F.	Fil. Dr, Lektor.	12	Stockholm.
Ahlmann, H. W:son.	Fil. Dr, Docent.	10	Stockholm.
Ahlström, G.	Fil. Mag.	14	Göteborg.
Alarik, A. L:son.	Bergsingeniör.	03	Sikfors.
* Alén, J. E.	Fil. Dr, Stadskemist.	82	Göteborg.
Alexanderson, Sophie-Louise.	Lärrarinna.	12	Stockholm.
Alm, K. G.	Fil. Kand.	12	Uppsala.
Almgren, O.	Fil. Dr, Professor.	07	Uppsala.
Almquist, E.	Fil. Stud.	14	Uppsala.
Aminoff, G.	Amanuens.	03	Stockholm.
Andersson, E.	Fil. Kand.	16	Uppsala.
* Andersson, Gunnar.	Fil. Dr, Professor.	87	Djursholm.
Andersson, J. G.	Fil. Dr, Professor.	91	Peking.
Anrick, C. J.	Amanuens.	16	Stockholm.
Antevs, E. V.	Fil. Lic.	14	Stockholm.
Arnell, K.	Fil. Dr., Öfveringeniör.	81	Stockholm.
Aronson, G.	Fil. Lic., Folkhögskoleförest.	11	Stenstorp.
Arrhenius, S.	Fil. Dr, Professor.	00	Experimentalfältet.
Askelöf, N.	Fil. Stud.	12	Uppsala.
Asplund C.	Bergmästare.	95	Luleå.
Asplund, E.	Fil. Mag.	14	Uppsala.
Bachke, A. S.	Bergmästare.	88	Trondhjem.
* Backlund, H.	Geolog.	08	Petrograd.
Backman, A. L.	Fil. Mag.	15	Grankulla, Finland.
Baekström, O.	Fil. Lic.	10	Uppsala.
Bårdarson, G. G.	Gårdsägare.	10	Island.
Benecke, E. W.	Fil. Dr, Professor.	96	Strassburg.
* Benedicks, C. A. F.	Fil. Dr, Professor.	95	Stockholm.
* Benedicks, G.	Bruksägare.	75	Stockholm.
Bengtson, E. J.	Fil. Kand., Ingeniör.	06	Grängesberg.
Bergeat, A.	Fil. Dr., Professor.	02	Königsberg i Pr.
Bergendal, T.	Disponent.	87	Stockholm.
Bergendal, Å.	Bergsingeniör.	16	Grängesberg.
* Berghell, H.	Fil. Dr, Statsgeolog.	92	Helsingfors.
Bergman, A.	Direktör.	12	Stockholm.
Bergman-Rosander, Bertha.	Fil. Kand.	05	Härnösand.
Bergström, A.	Bruksägare.	16	Stockholm.
Bergström, E.	Fil. Dr, Lappfogde.	10	Umeå.
Bergström, G.	Disponent.	13	Garphyttan.
Birger, S.	Med. Lic.	11	Stockholm.
Björlykke, K. O.	Fil. Dr, Professor vid Norges Landbrughöiskole.	00	Aas, Norge.

Blankett, H. Bergsingeniör. 96	Grankulla, Finland.
Blomberg, A. Fil. Dr, F. d. Statsgeolog. 74	Stockholm.
Blomberg, E. Bergsingeniör. 98	Nora.
Boback, O. Fil. Kand., Rektor. 97	Eslöf.
Bonnema, J. H. Fil. Dr., Professor. 05	Groningen.
*Borgström, L. H. Fil. Dr., Docent. 01	Helsingfors.
Borner, E. Fil. Stud. 14	Uppsala.
Brenner, Th. Fil. Stud. 14	Helsingfors.
Brinell, J. A. Fil. Dr. Öfveringeniör. 08	Nässjö.
Broomé, G. Civilingeniör. 03	Stockholm.
Brunnberg, K. G. Disponent. 94	Persberg.
Brögger, W. C. Fil. Dr, Professor. 75	Kristiania.
Bygdén, A. O. B. Fil. Dr, Assistent. 05	Experimentalfältet.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Professor. 85	Djarsholm.
Bäckström, H. Direktor. 04	Wien.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71	Stockholm.
*Cappelen, D. Cand. Min., Verksägare. 85	Holden, Skien.
Carlborg, A. Bruksägare. 89	Stockholm.
Carlborg, H. Bergsingeniör. 10	Uttersberg.
Carlgren, M. Jägmästare. 14	Umeå.
Carlgren, W. Bergsingeniör. 94	Falun.
Carlheim-Gyllenskiöld, K. Fil. Mag. 13	Sköfde.
Carlson, A. Bruksägare. 85	Storbron, Filipstad.
*Carlson, S. Fil. Dr, Bergsingeniör. 94	Mölnbo.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Rektor. 71	Stockholm.
Carlsson, L. C. Direktör. 06	Stockholm.
Carlzon, C. Fil. Lic., Amanuens. 08	Stockholm.
Cederquist, J. Direktör. 10	Stockholm.
Claëson, G. Bergsingeniör. 11	Bjuf.
Clément, A. Direktör. 99	Köpenhamn.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91	Berlin.
Curtz, O. J. Bergsingeniör. 93	Höganäs.
Dahlblom, L. E. T. Bergmästare. 90	Falun.
Dahlgren, B. E. Disponent. 92	Taberg, Finnsmossen.
Dahlstedt, F. Fil. Mag. 10	Stockholm.
Dahlström, J. R. Grufingeniör, Förvaltare. 92	Fagersta.
Deecke, W. Fil. Dr, Professor, Chef för Ba-	
dens Geol. Undersökning. 95	Freiburg i Br.
*De Geer, Ebba. Professorska. 08	Stockholm.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Professor. 78	Stockholm.
*De Geer, S. Frih., Fil. Dr, Docent. 08	Stockholm.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92	Dannemora.
Du Rietz, G. E. Fil. Stud. 14	Stockholm.
Du Rietz, K. T. Ingeniör. 16	Stockholm.
*Dusén, K. F. Fil. Dr, F. d. Lektor. 84	Kalmar.
Dusén, P. Fil. Dr, Ingeniör. 88	Kantorp.
Ekström, G. Fil. Kand., Amanuens. 14	Lund.
Ekvall, P. J. Konsulent. 14	Uppsala.
Elles, Gertrude L. Miss. 96	Cambridge.

Engberg, H. Fil. Kand. 16	Uppsala.
Engström, E. O. Byråingeniör. 10	Stockholm.
Enquist, F. Fil. Dr, Docent. 05	Stockholm.
Envall, E. G. Fil. Kand. 12	Örnsköldsvik.
Erdmann, E. Fil. Dr, F. d. Statsgeolog. 71	Stockholm.
Ericsson, N. A. Disponent. 98	Lesjöfors.
Eriksson, J. V. Fil. Kand., Amanuens. 13	Uppsala.
Eriksson, K. Fil. Dr, Läroverksadjunkt. 08	Skara.
Eskola, P. Fil. Dr. 10	Helsingfors.
Essén, K. M. Fil. Lic., Läroverksadjunkt. 11	Uppsala.
Fagerberg, G. Bergsingeniör. 03	Malmberget.
Fahlerantz, A. E. Grufingeniör. 74	Öregrund.
Falk, C. A. Ingeniör. 10	Stockholm.
Fegraeus, T. Fil. Dr. 76	Petrograd.
v. Feilitzen, H. Fil. Dr, Direktör i Sv. Moss- kulturföreningen. 98	Jönköping.
von Fieandt, A. Fil. Kand., Ingeniör. 11	Rylshyttan.
*Fischer, H. Oberdirektor. 00	Freiberg.
Flensburg, V. P. Ingeniör. 12	Örebro.
Flink, G. Fil. Dr. 83	Älfsjö.
*Florin, E. Ingeniör. 03	Helsingfors.
Forsman, S. M. Fil. Kand. 11	Stockholm.
Frech, F. Professor. 97	Breslau.
Fredman, G. Fil. Stud. 13	Uppsala.
Fridborn, D. Fil. Kand. 12	Torsö.
Fries, Th. C. E. Fil. Dr, Docent. 10	Uppsala.
*Frosterus, B. Fil. Dr, Statsgeolog. 92	Helsingfors.
Frödin, G. Fil. Dr, Docent. 10	Uppsala.
Frödin, J. O. H. Fil. Dr, Docent. 10	Lund.
Frödin, O. Fil. Lic., Antikvarie. 11	Stockholm.
Funkquist, H. Lektor. 10	Alnarp, Åkarp
Gardell, A. Fil. Kand. 13	Sylfaste.
Gavelin, A. O. Fil. Dr, Öfverdirektör och Chef för Sveriges Geol. Unders. 98	Stockholm.
Geijer, P. A. Fil. Dr, Docent, Statsgeolog. 05	Djursholm.
Gertz, O. D. Fil. Dr, Docent, Lektor. 10	Lund.
*Gjuke, G. Bergsingeniör. 03	Trälleborg.
Goldschmidt, V. M. Fil. Dr, Professor. 11	Kristiania.
Grabe, A. Bergsingeniör, Docent. 07	Stockholm.
Granström, C. G. Bergsingeniör. 10	Malmberget.
Granström, G. A. Direktör. 79	Degerhamn.
Grauers, H. Fil. Dr, Professor, Rektor för Chalmers tekniska institut. 14	Göteborg.
Grönberg, G. Fil. Dr, Docent. 11	Stockholm.
Gröndal, G. Fil. Dr, Ingeniör. 04	Djursholm.
Grönwall, K. A. Fil. Dr, Statsgeolog. 92	Mörby, Stocksund.
Gumælius, T. H:l. Disponent. 97	Kärgrufvan.
Gustafsson, J. P. Fil. Stud. 99	Dädesjö.
Gyllenberg, C. A. F. Fil. Kand. 10	Malmö.

Gürich, G. Fil. Dr, Professor. 12	Hamburg.
*Hackman, V. Fil. Dr. 92	Helsingfors.
*Hadding, A. R. Fil. Dr, Docent. 10	Lund.
Haglund, E. Fil. Dr, Botanist vid Sv. Moss- kulturföreningen. 03	Stockholm.
Hagman, S. Fil. Stud. 14	Ljungskile.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89	Leksand.
Halden, B. E. Fil. Mag. 12	Uppsala.
Hallberg, E. G. Fil. Kand., Grufingeniör vid Bergsstaten. 92	Falun.
Halle, T. G. Fil. Dr, Docent, Assistent. 05.	Stockholm.
Hamberg, A. Fil. Dr, Professor. 88	Uppsala.
Hammar, S. Fil. Kand., Direktör. 02	Skara.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79	Uppsala.
Hannerz, A. Fil. Kand. 10	Uppsala.
Hansson, S. Köpman. 03	Stockholm.
*Harder, P. Fil. Dr, Docent. 07	Köpenhamn.
Hausen, H. Fil. Dr. 10	Buenos Aires.
Hebbel, E. Ingeniör. 10	Stockholm.
Hedberg, N. Direktör. 94	Grängesberg.
Hede, J. E. Fil. Kand., Amanuens. 12	Lund.
Hedin, S. A. Fil. Dr, Geograf. 87	Stockholm.
Hedlund, A. F. Bergsingeniör. 01	Stjärnhof.
Hedman, A. Direktör. 97	Stockholm.
Hedström, H. Fil. Lic., Statsgeolog. 88	Djursholm.
Helland, A. Fil. Dr, Professor. 74	Kristiania.
Hellbom, O. Fil. Lic., Lektor. 94	Härnösand.
Hellsing, G. Fil. Dr. 94	Trollhättan.
Hemmendorff, E. Fil. Dr, Lektor. 06	Stockholm.
Hemming, A. Bergsingeniör. 09	Guriew.
*Hemming, T. A. O. Ingeniör. 06	Eslöf.
Hennig, A. Fil. Dr, Professor, Läroverks- råd. 87	Stockholm.
Herlenius, A. Kabinettskammarherre, Dispo- nent. 08	Uddeholm.
*Herlin, R. Fil. Dr, Forstmästare. 93	Kervo.
Hesselman, H. Fil. Dr, Professor. Förest. för Statens Skogsförsöksanstalts naturvet. af- deln. 07	Djursholm.
Hintze, V. Museumsinspektör. 90	Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74	Kristiania.
Hoel, A. Cand. Real., Statsgeolog. 10	Kristiania.
*Hoffstedt, H. Bergsingeniör. 85	Stockholm.
Hofman-Bang, O. Fil. Dr, Lektor. 02	Ultuna, Uppsala.
Holm, G. Fil. Dr, Professor. 76	Stockholm.
Holmquist, P. J. Fil. Dr, Professor. 91	Djursholm.
Holmström, L. Fil. Dr. 72	Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, f. d. Statsgeolog. 75.	Jämshögsby.
*Homan, C. H. Ingeniör. 89	Kristiania.

Huldt, K. Direktör. 94	Stockholm.
Härdén, P. Ingeniör. 04	Stockholm.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85	Bergsbo, Västervik.
Högbom, A. G. Fil. Dr, Professor. 81	Uppsala.
Högbom, A. Fil. Stud. 15	Uppsala
Högbom, B. Fil. Dr. 10	Stockholm.
Isberg, O. F. A. U. Fil. Kand., Amanuens. 14	Lund.
Jækkel, O. Fil. Dr, Professor. 96	Greifswald.
Jakobsson, J. A. Fil. Kand., Bergsingeniör. 00	Malmö.
Jansson, K. O. Fil. Stud. 14	Uppsala.
*Jessen, A. Cand. Polyt., Statsgeolog. 92	Köpenhamn.
Jessen, K. Cand. Mag. 14	Köpenhamn.
Johansson, H. E. Fil. Dr, Bergsingeniör, Stats- geolog. 03	Stockholm.
Johansson, J. L. Fil. Dr, Lektor. 88	Göteborg.
*Johansson, K. F. Bergsingeniör. 02	Hedemora.
Johansson, S. Fil. Dr, Agronom, Vik. stats- geolog. 11	Stockholm.
Johns, J. Bergsingeniör. 08	Kristiania.
Jonker, H. G. Fil. Dr, Professor. 04	s'Gravenhagen.
Jonson, P. A. Bergsingeniör, Intendent. 97	Falun.
Jonsson, J. W. Fil. Lic., Folkhögskoleförest. 99	Käfvesta, Sköllersta.
von Julin, A. Bergsingeniör. 01	Koski, Finland.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89	Silfverhöjden.
Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85	Dresden.
*Kallenberg, S. K. A. Fil. Lic. 08	Stockholm.
*Kaudern, W. Fil. Dr. 08	Stockholm.
Keilhack, K. Fil. Dr, Professor. 84	Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86	Stockholm.
Kempe, J. Disponent. 07	Idkerberget.
Kempff, S. Statens Landtbruksingeniör. 96	Umeå.
Kiær, J. Fil. Dr, Professor. 02	Kristiania.
Kjellberg, B. Bergmästare. 03	Stockholm.
Kjellmark, K. Fil. Dr, Folkskoleinspektör. 94	Växjö.
*Kleen, N. Civilingeniör. 93	Valinge, Stigtomta.
Klintberg, M. Fil. Dr, F. d. Lektor. 08	Visby.
Klockmann, F. Fil. Dr, Professor. 84	Aachen.
Knabe, C. A. Fil. Mag. 98	Gamla Karleby.
Kofoed, E. Bankassistent. 13	Rönne.
Kolderup, C. F. Fil. Dr, Professor. 15	Bergen.
Krantz, J. E. Bergsingeniör. 99	Kiruna.
Krause, P. G. Fil. Dr, Professor. 11	Eberswalde.
Kurek, C. Frih. 75	Lund.
Lagerheim, G. Fil. Dr, Professor. 97	Djursholm.
*Lagrelius, A. Ingeniör, Hofintendent. 03	Stockholm.
Laitakari, A. Fil. Kand. 14	Helsingfors.
*Landin, J. Handelskemist. 83	Stockholm.
Lantz, E. Ingeniör. 10	Ekeby, Skromberga.
Larson, A. Grufigeniör. 85	Nora.

Larson, A. Ingeniör. 92	Stockholm.
Larsson, E. Bergsingeniör. 97	Avesta.
Larsson, P. Direktör. 04	Öskeviksby.
*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86	Kiel.
Lidén, R. Fil. Kand. 06	Stockholm.
Liljevall, G. Tecknare vid Riksmuseum. 07	Stockholm.
Lindberg, H. Fil. Dr, Intendent vid Bot. Mus. 95	Helsingfors.
Lindfors, Th. Fil. Mag. 15	Experimentalfältet.
Lindqvist, S. Fil. Dr, Docent, Amanuens. 10	Stockholm.
Lindroth, G. Fil. Dr, Bergsingeniör. 12	Falun.
Lithberg, N. Fil. Dr, Amanuens vid Nor- diska Museet. 13	Stockholm.
Ljunggren, C. J. F. Konsul. 10	Kristianstad.
Looström, A. R. Fil. Kand. 06	Uppsala.
Lundberg, G. W. Ingeniör. 96	Tjärnäs.
Lundblad, E. Fil. Kand., Lärov.-adjunkt. 06	Skara.
Lundbohm, Hj. Fil. Dr, Disponent. 80	Kiruna.
Lundell, G. Disponent. 94	Nol.
Lundgren, B. H. Ingeniör. 10	Nyvång.
*Lundqvist, E. Disponent.	Stockholm.
Löwenhjelm, H. Bergsingeniör. 12	Krylbo.
*Madsen, V. Fil. Dr, Direktör för Daemarks Geol. Unders. 89	Köpenhamn.
Makinson, W. D. Civilingeniör. 98	Myresjö, Bjädesjö.
Malling, C. Läkare. 14	Köpenhamn.
Malm, E. Bergsingeniör. 10	Grängesberg.
Malmström, C. Fil. Kand. 10	Stockholm.
Mauzelius, R. Fil. Lic., Statsgeolog. 97	Stockholm.
Melin, E. Fil. Lic. 11	Uppsala.
*Miers, Sir Henry A. Vice Chancellor of Uni- versity. 94	Manchester.
Milch, L. Fil. Dr, Professor. 11	Greifswald.
*Milthers, V. Cand. Polyt., Statsgeolog. 98	Köpenhamn.
Mossberg, C. Disponent. 82	Filipstad.
Mossberg, K. E. Bergsingeniör. 03	Grängesberg.
Munthe, H. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 86	Djursholms-Ösby.
von zur Mühlen, L. Fil. Dr. 15	Stockholm.
Mårtenson, S. Fil. Kand., Seminarierector. 06	Växjö.
Mäkinen, E. Fil. Dr. 11	Helsingfors.
Möller, Hj. Fil. Dr, Lektor. 92	Kalmar.
*Nachmanson, A. Direktör	Stockholm.
Nannes, G. Fil. Dr, Ingeniör. 96	Skara.
Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73	Stockholm.
Nathorst, H. Grufingeniör vid Jernkontoret. 03	Stockholm.
Nauckhoff, G. Fil. Dr. 75	Uttran.
Nelson, H. Fil. Dr, Professor. 10	Lund.
*Nisser, W. Fil. Kand., Löjtnant. 05	Kvista.
*Nobel, L. Ingeniör. 99	Djursholm.

Nordenskjöld, I. Fil. Dr, Lektor. 98	Borås.
*Nordenskjöld, O. Fil. Dr, Professor. 90	Göteborg.
Nordqvist, H. T. f. Bergmästare. 95	Filipstad.
Nordström, Th. Fil. Dr, F. d. Landshöfding. 71	Stockholm.
Norelius, O. Bergmästare. 86	Nora.
Norén, H. L. Disponent. 11	Stockholm.
Norin, E. Fil. Mag. 14	Stockholm.
Norlind, A. Fil. Dr, Docent. 11	Lund.
Normann, J. Ingeniör. 11	Kristiania.
Nybom, Fr. Ingeniör. 99	Lindesberg.
Nyström, J. F. Fil. Dr, Lektor. 95	Stockholm.
Odelstierna, E. G:son. Professor. 15	Stockholm.
Odén, S. Fil. Dr, Docent. 14	Uppsala.
Odhner, N. Fil. Dr, Assistent. 10	Stockholm.
Olivecrona, H. Fil. Kand. 14	Uppsala.
Olsson, J. Civilingeniör. 15	Stockholm.
Orton, B. Bergsingeniör. 03	Stockholm.
Osvald, H. Fil. Stud. 15	Jönköping.
Otterborg, R. Bruksägare. 00	Uppsala.
*Otto, C. M. Generalkonsul. 03	Helsingfors.
*Oxaal, J. Cand. Real. Statsgeolog. 12	Kristiania.
Paijkull, G. Handelskemist. 95	Sofielund, Tungelsta.
Palén, A. G. P. Bergsingeniör, Chefskemist. 03	Kiruna.
Palmgren, J. Fil. Lic. 00	Stockholm.
Petersson, W. Fil. Dr, Professor. 86	Stockholm.
Petrén, J. G. Fil. Dr, Professor. 01	Stockholm.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72	Lysaker, Kristiania.
*Pirsson, L. V. Professor. 97	New Haven, Conn.
Plathan, A. Fil. Dr. 03	Cambridge.
Pompeckj, J. F. Fil. Dr, Professor. 96	Tübingen.
von Post, L. Fil. Lic., Statsgeolog. 02	Stockholm.
Punternvold, G. Bergmester. 00	Kristiansand.
*Quensel, P. Fil. Dr, Professor. 04	Stockholm.
*Ramsay, W. Fil. Dr, Professor. 85	Helsingfors.
Rauff, H. Fil. Dr, Professor. 96	Berlin.
Ravn, J. P. J. Museumsinspektör, Docent. 99	Köpenhamn.
Réhn, G. C. Bergsingeniör. 00	Stockholm.
*Retzius, G. Med. och Fil. Dr, Professor. 94	Stockholm.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Unders. 75	Kristiania.
Reuterskjöld, A. Fil. Stud. 16	Uppsala.
Richert, J. G. Fil. Dr, Professor. 97	Stockholm.
Rindell, A. Professor. 97	Helsingfors.
Ringholm, K. Fil. Kand. 98	Gäfle.
Rocén, Th. Fil. Stud. 14	Uppsala.
Rosenberg, O. Fil. Dr, Professor. 10	Stockholm.
*Rudelius, C. Fil. Dr. 90	Ätvidaberg.
Rördam, K. Fil. Dr, Professor. 87	Hellerup, Köpenhamn.

Sahlbom, Naima. Fil. Dr. 94	Stockholm.
Sahlin, C. A. Disponent. 91	Laxå.
Sahlström, K. E. Fil. Dr, Sekreterare vid Sveriges Geol. Unders. 08	Stockholm.
Samuelson, F. G. Disponent. 98	Vargöa, Rånum.
Samuelsson, G. Fil. Dr, Docent. 07	Uppsala.
Sandegren, H. R. Fil. Dr. 10	Stockholm.
Sandler, K. Fil. Kand. 12	Prästmon.
Sandström, J. W. Statsmeteorolog. 08	Stockholm.
Santesson, O. B. Fil. Kand., Seminarieadjunkt. 12	Uppsala.
Sarauw, G. F. L. Fil. Lic., Intendent. 14	Göteborg.
Sarlin, E. Bergsingeniör. 00	Pargas.
Schaffer, F. X. Fil. Dr, Professor. 14	Wien.
Scheibe, R. Fil. Dr, Professor. 92	Berlin.
Schetelig, J. Assistent. 12	Kristiania.
Schiötz, O. E. Professor. 88	Kristiania.
Schnittger, B. Fil. Dr, Antikvarie. 11	Stockholm.
Schotte, G. Professor, Föreståndare för Statens Skogsförsöksanstalt. 10	Stockholm.
Schröder, H. Fil. Dr, Professor. 89	Berlin.
Schön, E. Fil. Kand. 13	Uppsala.
Sederholm, J. J. Fil. Dr, Professor, Chef för Finlands Geol. Unders. 88	Helsingfors.
Segerstedt, P. J. Fil. Dr, Rektor. 05	Västervik.
Seligmann, G. Fil. Dr. 82	Coblenz.
*Sernander, J. R. Fil. Dr, Professor. 88	Uppsala.
Sidenvall, K. J. F. T. f. Bergmästare. 99	Halsingborg.
Sieger, R. Fil. Dr, Professor. 91	Graz.
Sieurin, E. Öfveringeniör. 10	Höganäs.
Simmons, H. G. Fil. Dr, Lektor. 11	Ultuna, Uppsala.
*Sjögren, H. J. Fil. Dr, Professor. 77	Stockholm.
Sjögren, O. Fil. Dr, Docent. 05	Uppsala.
*Sjölander, A. T. Konsult. Ingeniör. 04	Stockholm.
Smedberg, O. Fil. Kand. 13	Stockholm.
Smith, H. Fil. Kand. 10	Uppsala.
*Smith, H. H. Bergsingeniör. 93	Kristiania.
Sobral, José M. Löjtnant, Fil. Dr. 08	Uppsala.
Soikero, J. N. 13	Helsingfors.
*Staudinger, K. Fil. Mag., Tullförvaltare. 97	Sordavala.
Stenman, P. L. Direktör. 03	Stockholm.
Sterner, M. Fil. Kand., Läroverksadjunkt. 16	Gäffe.
Stollenwerk, E. W. Bergsingeniör. 03	Åmmeberg.
Stolpe, M. F. d. Aktuarie vid Sveriges Geol. Unders. 71	Gränna.
Strandmark, J. E. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 01	Grimslöf.
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85	Hälsingborg.

Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85	Härnösand.
Strömman, P. Fil. Dr, Lektor. 15	Borås.
Stutzer, O. Fil. Dr, Professor v. h. Sachs. Bergakademien. 06	Freiberg.
Sundberg, J. O. Fil. Kand., Rektor. 85	Åmål.
Sundelin, U. Fil. Lic. 14	Uppsala.
Sundholm, O. H. Grufingeniör vid Bergsstaten. 93	Blötberget.
Sundius, N. Fil. Dr, Docent. 08	Uppsala.
Svanberg, E. G. Bergsingeniör. 07	Stockholm.
Svanberg, M. Ingeniör. 09	Hyllinge.
Svedberg, I. Öfveringeniör. 96	Billesholm.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, F. d. Statsgeolog. 76	Stockholm.
Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76	Djursholm.
Sylvén, N. Fil. Dr. 05	Råsunda.
Söderqvist, Y. Bergsingeniör. 10	Dala-Finhyttan.
Tamm, A. W. Fil. Dr, F. d. Kontrolldirektör vid K. Kontrollverket. 71	Stockholm.
Tamm, O. Fil. Lic., Assistent vid Statens Skogsforsöksanstalt. 12	Stockholm.
Tanner, V. Fil. Dr, Statsgeolog. 05	Helsingfors.
Tegengren, F. R. Fil. Lic., Bergsingeniör, Statsgeolog. 07	Mörby, Stocksund.
Teiling, E. Fil. Mag. 10	Stockholm.
Tengwall, T. Å. Fil. Stud. 15	Uppsala.
Thoroddsen, Th. Fil. Dr, Professor. 83	Köpenhamn.
Tiberg, B. Grufingeniör. 15	Falun.
Tillberg, E. W. Bergsingeniör. 00	Västervik.
Tillberg, K. v. Häradshöfding. 96	Stockholm.
*Tolmatschow, I. P. Fil. Dr, Konservator. 03	Petrograd.
Torell, O. Bergsingeniör. 94	Zinkgrufvan.
*Törnérhielm, T. Ingeniör. 96	Värml. Björneborg.
Troedsson, G. T. Fil. Lic., Amanuens. 11	Lund.
Trommsdorff, Bibliotekarie. 10	Danzig.
Trüstedt, O. Grufingeniör. 95	Helsingfors.
*Trysén, A. F. d. Bergmästare. 77	Luleå.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Professor. 71	Lund.
Ulfers, E. Grufingeniör. 71	Hälsingborg.
*Vesterberg, K. A. Fil. Dr, Professor. 86	Herserud, Lidingö.
Vestergren, T. Fil. Lic., Läroverksadjunkt. 15	Stockholm.
Vogt, J. H. L. Professor. 82	Trondhjem.
Vogt, Th. Statsgeolog. 16	Kristiania.
Vrang, C. A. Disponent. 85	Stockholm.
Wadner, G. Föreståndare för kemisk station. 05	Jönköping.
*Wahl, W. Fil. Dr. 03	Helsingfors.
Wahlbom, A. Apotekare. 96	Karlstad.
Wahlgren, E. Fil. Dr, Lektor. 12	Malmö.
Wallén, A. Fil. Dr, Föreståndare för Hydrograf. byrån. 07	Stockholm.

Wallerius, I. Fil. Dr., Kyrkoherde. 94	Göteborg.
Wallgren, E. Kapten, Statens förste torf- ingenjör. 16	Skara.
Wallin, G. Intendent. 93	Malmberget.
Wallroth, K.-A. Myntdirektör. 83	Stockholm.
Wanjura, F. R. J. Bergsingenjör. 14	Koskullskulle.
Warburg, Elsa. Fil. Kand., Amanuens 10	Uppsala.
Wedblad, D. Landtbruksingenjör. 92	Stockholm.
Weibull, M. Fil. Dr, Professor. 82	Alnarp, Åkarp.
Westenius, E. Fil. Kand. 10	Stockholm.
Westerdahl, S. G. Bergsingenjör. 16	Stockholm.
Westergård, A. H. Fil. Dr, Statsgeolog. 01	Stockholm.
Westh, T. Claudi. Ingenjör. 94	Viborg, Danmark.
Westlund, E. Grufingenjör. 16	Dala-Finnhyttan.
Westman, J. Fil. Dr, Rektor. 00	Nyköping.
Wibel, S. R. Ingenjör-Direktör. 87	Åmmeberg.
Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86	Utrecht.
Wikström, C. Fil. Kand. 06	Stockholm.
Wilkman, W. W. Fil. Kand. 13	Helsingfors.
Willner, A. N. Fil. Lic. 10	Lund.
*Wiman, C. Fil. Dr, Professor. 89	Uppsala.
Winge, K. Fil. Lic., Föreståndare för Filip- stads bergsskola. 94	Filipstad.
Witte, H. Fil. Dr. 05	Svalöf.
Wittrock, H. Fil. Kand., Aktuarie. 05	Stockholm.
Wollgast, I. Fil. Kand. 00	Stockholm.
Wärynen, H. A. Fil. Kand. 14	Helsingfors.
Yngström, L. Disponent. 12	Falun.
Zachrisson, T. K. O. Öfveringenjör. 95	Guldsmedshyttan.
Zenzén, N. Fil. Lic., Assistent. 04	Stockholm.
*Zettervall, S. Civilingenjör. 01	Zürich.
Zimmermann, E. Fil. Dr, Professor, Stats- geolog. 98	Berlin.
Åberg, Märta, f. Rubin. Fru. 94	Stockholm.
Åkerblom, D. Fil. Mag. 13	Uppsala.
*Åkerman, A. R. Fil. Dr, F. d. Generaldirek- tör. 75	Stockholm.
Ålund, V. Jägmästare. 10	Umeå.
Öberg, P. E. W. Fil. Dr, F. d. Bergmästare. 74	Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, F. d. Folkhögskoleförest. 73	Växjö.

Föreningen räknar den 1 januari 1917:

Korresponderande Ledamöter..	19.
Ledamöter	441.

Summa 460.

Geologiska Föreningen

utbyter publikationer med följande Institutioner och Sällskap m. fl.:

Adelaide.	<i>Royal Society of South Australia.</i>
Baltimore.	<i>Johns Hopkins University.</i> <i>Maryland geological Survey.</i>
Bergen.	<i>Bergens Museum.</i>
Berkeley.	<i>University of California.</i>
Berlin.	<i>K. Preussische Geologische Landesanstalt.</i> <i>Deutsche Geologische Gesellschaft.</i> <i>Gesellschaft für Erdkunde.</i> <i>Gesellschaft naturforschender Freunde.</i> <i>Friedländer & Sohn.</i>
Bonn.	<i>Naturhistorischer Verein der Rheinlande.</i>
Bordeaux.	<i>Société Linnéenne.</i>
Budapest.	<i>K. Ungarische Geologische Anstalt.</i>
Buenos Aires.	<i>Instituto Geografico Argentino.</i>
Buffalo.	<i>Buffalo Society of natural sciences.</i>
Bukarest.	<i>Institutului Geologic al României.</i>
Calcutta.	<i>Geological Survey of India.</i>
Danzig.	<i>Naturforschende Gesellschaft.</i>
Elberfeld.	<i>Naturwissenschaftl. Verein.</i>
Freiberg.	<i>K. Bergakademie.</i>
Graz.	<i>Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.</i>
Greifswald.	<i>Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpom-</i> <i>mern und Rügen.</i> <i>Geographische Gesellschaft.</i>
Halifax.	<i>Nova Scotian Institute of Natural Sciences.</i>
Halle.	<i>Kaiserl. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.</i> <i>Verein für Erdkunde.</i>
Helsingfors.	<i>Geologiska Kommissionen.</i> <i>Sällskapet för Finlands geografi.</i> <i>Geografiska Föreningen.</i> <i>Universitetets Mineralkabinett.</i> <i>Hydrografiska Byrån.</i>
Jönköping.	<i>Svenska Mosskulturföreningen.</i>
Kiel.	<i>Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.</i>
Kiew.	<i>Société des Naturalistes.</i>
Kolozsvár.	<i>Das Mineralienkabinet des Siebenbürgischen National Museums.</i>
Krakau.	<i>Académie des Sciences.</i>
Kristiania.	<i>Norges geologiske Undersökelse.</i> <i>Nørske geografiske Selskab.</i>

Königsberg.	<i>Physikal.-ökonom. Gesellschaft.</i>
Köpenhamn.	<i>Danmarks geologiske Undersøgelse.</i> <i>Dansk geologisk Forening.</i> <i>Universitetets mineralogiske Museum.</i>
Leipzig.	<i>Geologische Landesuntersuchung Sachsens.</i>
Lille.	<i>Société géologique du Nord.</i>
Lissabon.	<i>Commission du service géologique du Portugal.</i>
London.	<i>Geological Society.</i> <i>Geologists' Association.</i>
Madison.	<i>Wisconsin Academy of Sciences.</i>
Madrid.	<i>Comision del Mapa Geológico de España.</i>
Melbourne.	<i>Geological Society of Australasia.</i>
Mexico.	<i>Instituto Geologico de Mexico.</i>
Minneapolis.	<i>University of Minnesota.</i>
Montreal.	<i>Mc Gill University.</i>
Moskva.	<i>Société impériale des Naturalistes.</i>
München.	<i>Akademie der Wissenschaften.</i>
Nova-Alexandria.	<i>Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands.</i>
Newcastle.	<i>Institute of Mining and Mechanical Engineers.</i>
New Haven.	<i>American Journal of Science.</i>
New York.	<i>Academy of Sciences.</i> <i>State University, Albany.</i>
Ottawa.	<i>Geological Survey of Canada.</i>
Perth.	<i>Geological Survey of Western Australia.</i>
Petrograd.	<i>Comité géologique de la Russie.</i> <i>Académie Impériale des Sciences.</i> <i>Musée géologique du Nom le Pierre le Grand de l'Académie Impériale.</i> <i>Société Impériale Mineralogique.</i> <i>Société Impériale des Naturalistes.</i> <i>Section géologique du Cabinet de Sa Majesté Impériale.</i>
Pisa.	<i>Società Toscana di Scienze naturali.</i>
Philadelphia.	<i>Academy of natural Sciences.</i>
Riga.	<i>Naturforscher-Verein.</i>
Rochester.	<i>Rochester Academy of Science.</i>
Rock Island.	<i>Augustana College.</i>
Roma.	<i>R. Accademia dei Lincei.</i> <i>R. Comitato geologico d'Italia.</i> <i>Società geologica Italiana.</i>
Rostock	<i>Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.</i>
San Francisco.	<i>California Academy of Sciences.</i>
São Paulo.	<i>Commissao geografica e geologica.</i>
Sydney.	<i>Geological Survey of New South Wales.</i>
Stockholm.	<i>Föreningen för Skogsvård.</i> <i>Svenska Teknologföreningen.</i> <i>Svenska Sällskapet för antropologi och geografi.</i>

Stockholm.	<i>Svenska Turistföreningen. K. Vitterhets-, Historie- och Antikvitets-Akademien.</i>
Strassburg.	<i>Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.</i>
Tokyo.	<i>Teikoku-Daigaku.</i>
Toronto.	<i>Canadian Institute.</i>
Tromsö.	<i>Tromsö Museum.</i>
Trondhjem.	<i>Trondhjems Museum.</i>
Urbana.	<i>Illinois State Geological Museum.</i>
Washington.	<i>Geological Society of America. United States Geological Survey. Smithsonian Institution.</i>
Wellington.	<i>Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.</i>
Wien.	<i>Geologische Gesellschaft. K. k. Geologische Reichsanstalt. K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.</i>

Dessutom öfverlämnar Geologiska Föreningen sina Förhandlingar till:

Edinburgh.	<i>Geological Survey of Scotland.</i>
Götha.	<i>Redakt. af Dr A. Petermanns Mitteilungen.</i>
Kristiania.	<i>Kristiania Universitets mineralog. institut.</i>
London.	<i>Geological Survey of England. Redakt. af Geological Record.</i>
Lund.	<i>Lunds Universitets geolog.-mineralog. institution. Lunds Universitets geografiska institution.</i>
Paris.	<i>Ecole nationale des Mines. Société géologique de France.</i>
Stockholm.	<i>K. Jordbruksdepartementet. K. Vetenskaps-Akademien. Sveriges Geologiska Undersökning. Stockholms Högskolas geologiska institut. Stockholms Högskolas mineralog.-petrograf. institut. Tekniska Högskolan. Riksmusei zoo-paleontologiska afdelning.</i>
Stuttgart.	<i>Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.</i>
Uppsala.	<i>Universitetsbiblioteket. Uppsala Universitets mineralog.-geolog. institution. Naturvetenskapliga Sällskapets sektion för geologi. Geografiska Seminariet och Institutionen.</i>
Wien.	<i>Redakt. af Geographisches Jahrbuch.</i>

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 39. Häftet 1.

Januari 1917.

N:o 316.

Mötet den 8 januari 1917.

Närvarande 36 personer.

Ordföranden, hr GAVELIN, hälsade föreningens medlemmar välkomna till det nya årets första sammanträde, uttryckande den förhoppningen att verksamheten äfven under år 1917 skulle blifva fruktbärande för föreningen och svensk geologisk forskning.

Meddelades att Styrelsen aflåtit ett lyckönskningstelegram till en af föreningens stiftare Dr G. NAUCKHOFF på dennes 70-års dag. Dr Nauckhoff framförde personligen till Föreningen sitt tack.

Meddelades att en tacksamhetsskrifvelse ingått från Föreningens nyvalde korresponderande ledamot, föreståndaren för Geologiska afdelningen vid British Museum, Dr A. SMITH-WOODWARD, London.

Upptogs till behandling det ifrån novembersammanträdet bordlagda valet af ledamöter i en kommitté för befordrandet af det gemensamma geologiska arbetet i Skandinavien enligt det förslag, som inkommit från sektionen för mineralogi, geologi och paleontologi vid 16:de skandinaviska naturforskar-mötet i Kristiania. Föreningen valde till ledamöter af kommittén, Professor G. DE GEER, Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, Öfverdirektör A. GAVELIN samt Professor A. G. HÖGBOM.

Hr R. LOOSTRÖM höll ett af stuffer och kartor belyst föredrag om *underlaget för Älfdalsporfyrerna norr om Orsa.*

En uppsats i ämnet kommer att inflyta i Vol XV af Bulletin of the geological Institution of Upsala. Med anledning af föredraget yttrade sig hr P. J. HOLMQUIST och *föredraganden*.

Hr G. DE GEER höll ett af kartor och diagram belyst föredrag *om de finiglaciala gränsmoränerna och motsvarande klimatväxlingar*.

De mätningar, som numera inom skilda länder utföras å nutida glaciärer för att belysa deras och klimatets växlingar, äro behäftade med åtskilliga brister, som minska deras värde. Alldeles fränsedt sådana mätningar, som blott afse någon enstaka, tillfällig punkt af glaciärranden, medför också en verklig, för hvarje gång upprepad kartläggning af densamma, äfven da det gäller omedelbart till hvarandra gränsande glaciärer, ej sällan så skiljaktiga resultat, att tydligen de olika névéområdenas lokala topografi i hög grad kan maskera klimatets inflytande.

För bestämmandet af kvartära israndsvariationer är man numera betydligt bättre ställd, sedan man i fjärrkonnektion mellan äfven vidt skilda serier av lerhvarf, från vissa israndslägen, erhållit ett utmärkt hjälpmedel att exakt fixera dessa. så att man för hvarje år, under det ena årtusendet efter det andra, kan noga följa och kartlägga israndens recession så, att därmed lokal och tillfällig inverkan af skilda slag kan elimineras.

Under den gångna sommaren hade tal. och hans hustru utfört hvarfmätningar vid ett antal punkter inom skilda delar af mellersta och södra Sverige såväl som vid några i Norge och Danmark för att genom fjärrkonnektion med den svenska hufvudlinjen erhålla ett första triangelnät för en exakt kartläggning af israndslägena under den senglaciala recessions-tiden.

Särskildt hade undersökningarna afsett de klimatiskt mest markerade stadierna, eller de, som just därför utvalts för att

från hvarandra afgränsa de dani-, goti-, fini- och postglaciala skedena.¹

Genom de talrika exakta tidsbestämningar, som sålunda erhållits för skilda israndslägen, hade man samtidigt fått ett fast underlag för utredandet af skilda ändmoräners, tväråsars och randterrassers geologiska och klimatologiska betydelse.

I många fall har deras utbildning eller frånvaro visat sig i hög grad beroende af rent lokala förhållanden, som varit bestämmande för ackumulationens storlek. I andra åter hafva tydligen mera allmänna och i främsta rummet klimatiska orsaker varit afgörande.

Salunda visar det sig, att de stora fennoskandiska ändmoränerna, af hvilka den yttre betecknar den finiglaciala tidens början, markera ett, visserligen ej långvarigt men utprägladt klimatiskt skede, som föranlett isranden att med ungefär 300 års mellantid vid särskildt tvenne olika tillfällen blifva stationär, hvardera gangen under inemot 200 år. och detta såväl ut mot Atlanten som in mot kontinenten, där isrecessionen eljest i regeln varit som mest utpräglad.

Genom ett par nu uppmätta större lerprofiler från den isdämda sjön öster om Billingen hade tal. erhållit dels en definitiv konnektion mellan två af AHLMANN uppmätta profiler N och S om den norra moränlinjen, som här är uppdelad i ungefär ett dussin smärre linjer, dels fjärrkonnektion med hufvudlinjen och med talrika andra profiler inom Östergötland och Södermanland, uppmätta af tal. samt af herrar BENGTSSON, LOOSTRÖM och WASTENSSON samt ODHNER, LIDÉN, ANTEVS, CARLZON och SANDEGREN.

¹ Enligt talts åsikt bör ordet postglacial, lika väl som senglacial, fortfarande användas såsom tidsbestämning, ehuru det gifvetvis först i och med den nya geokronologien blifvit möjligt att skarpt fixera deras gränser. Bildningar dannade af glaciärer eller glaciärälfvar kunde kallas för: *glacigena*; de som i skilda trakter hvilat under, mellan eller öfver sådana: *pre*, *intra* eller *post-glacigena* utan hänsyn till den generella tidskalan. Däremot bör man nog ej af ljudligheten med *marin* låta locka sig att använda ordet *morän* oförändradt också såsom adjektiv.

Härmed hade erhållits ej blott exakt samband mellan referenslinjens norra och södra del, där man förut fått åtnöja sig med förbindelsen medels själfva moränlinjerna.

Därtill kom nu ej blott en närmare kunskap om längden af de klimatiska skeden, som gifvit upphof till nämnda linjer utan också om huru isranden under dessa skeden förhållit sig inom olika trakter.

Den förut erhållna fjärrkonnektionen med profiler vid Værdalen och längst in i Sogn, vid Moen, visar, att af de stora ändmoräner, som träffas omkring de inre delarna af västra Norges fjordar, vissa verkligen såsom man förmodat, tillhöra de finiglaciala gränsmoränerna samt, att dessa också måste framga omkring insidan af Trondhjemsfjorden.

Nyarsaftonen erhöll jag genom prof. W. RAMSAY af hans lärjunge S. SAURAMO uppmätta profilremsor från några skilda punkter i södra Finland och af dem tre vid Leppäkoski, Ridasjärvi och Liljendal. Sedan jag upprättat diagram — med det numera för jämförelser fastställda afståndet af 0.5 *cm* mellan mäktighetslinjerna — erhöills redan följande dag säker konnektion mellan den svenska tidsskalan och Leppäkoski och något senare med de båda övriga lokalerna. Jämte den tidigare erhållna konnektionen med Sjundeaå, som ligger 10 *km* S om södra Salpausselkä, har sålunda erhållits en fullständig geokronologisk förbindelse mellan de äldsta finiglaciala israndslägena på ömse sidor om Östersjön.

Det har därigenom bekräftat sig, att S Salpausselkä på svenska sidan har sin fortsättning genom sydspetsen av Södertörn, något S om Nyköping och vidare förbi Linköping, ehuru den här, särskildt närmast Östersjön, såsom förut framhållits, icke företrädes af någon morän utan blott af en retarderad recession.

Å andra sidan motsvaras N Salpausselkä icke, såsom tidigare syntes sannolikt, af den markerade recessionsretarderingen vid Nynäs gård, utan i stället af en ända till ett 20-tal *km* bred recessionszon inom mellersta delen af Södertörn allt-

ifrån midten af Björkö och ända till Södertälje kanal. Denna zon omfattar ett bälte, där åsarna förete egendomliga utvidgningar, såsom vid Sandhamn, Pålamalm, Järna med flera ställen. Genom den närmast Östersjödalen jämförelsevis snabba recessionen kom isranden att inom Södermanland bilda en markerad bukt, hvilket omsider förklarar den märkliga åskonvergensen inom denna trakt.

Orsaken till att isranden, trots det kalla skedet, här ej blef stationär var tydligen, att vattendjupet i den Baltiska dalen underlättade kalfningen.

På finska sidan är också den norra israndslinjen åt det baltiska hållet markerad endast af smärre tvärsparter, såsom vid Jurmo och Kimito, samt kommer troligen också här att visa sig utgöra en recessionszon.

Huruvida den mellersta eller Karislojoryggen motsvarar retardationen vid Nynäs gård bör genom fjärrkonnektion lätt nog kunna utredas.

För att belysa arbetsmetoden vid de ingående komparationer, som blifvit erforderliga, sedan fjärrkonnektionen möjliggjort utarbetandet af en normalkurva för variationen, förvisade tal. en fem *m* lang serie jämnlöpande svenska och finska diagram, omfattande 1000 år, räknadt åt S från Stockholms observatorium såsom tillfällig nollpunkt. Hvarfserien vid Daltorp, omedelbart N om den norra moränräckan i Sköfde trakten, = N:a Salpausselkä, markerar då med sin botten året 110; Esbjörntorp, 4 *km* S om samma räckas sydsida betecknar år 341; från skillnaden: 231 år bör dragas kanske c. 40 år — om recession här antages till 100 *m* för år — då resten eller omkring 190 år anger moränlinjens ungefärliga bildningstid, som på finska sidan beräknats till 185 år, och tydligen är identisk.

Bottenhvarfvet markerar vid Leppäkoski år 410, vid Sjundeå prästgård 558 och vid Ridasjärvi 651 åt S från Stockholm. En vid Liljendal 16 *km* NNW om Lovisa uppmätt profil samt likaså en af prof. RAMSAY förut insänd profil, betecknad

n:r 2, motsvara med bottenhvarfven år 29 öfver bottnen vid en af R. SANDEGREN till mig inlämnad profil från Tingetorp, 12.5 *km* ESE om Åtvidaberg.

En af tal. år 1913 uppmätt profil från södra sidan af moränen vid Moss nådde ej till bottnen, men omfattar åren 232 till 284 S om Stockholm och tillhör sålunda bevisligen den norra moränräckan.

Som tal. på egen anhållan ej fått underrättelse om de tidsintervaller, som i Finland erhållits mellan de nämnda lokalerna, hafva de genom fjärrkonnektion med den svenska tidsskalan erhållna värdena här anförts såsom det bästa bevis på metodens användbarhet. För att underlätta jämförelsen på finska sidan hafva härvid icke införts rättelser för enstaka förbisedda hvarf, som vid komparationen påvisats.

Sekreteraren anmälde till införande i Förhandlingarna:

G. FRÖDIN: Till frågan om den senglaciala och postglaciala floderosionens storlek.

Vid mötet utdelades N:o 315 af Föreningens Förhandlingar.

Några ovanliga svenska källor.

Af

FREDR. SVENONIUS.

1. Nygårdskällan, Värmland.

Inom sydöstra Värmland, och särskildt i Ölme och Väse socknar, hör man mycket ofta talas om *Nygårdskällan* såsom en naturmärkvärdighet af framstående betydelse, vare sig man tänker på forna eller nuvarande tider. Källan är belägen öfverst i Väse sn, ungefär $\frac{1}{2}$ mil S om Geijersdals järnvägsstation och 1,100 å 1,200 m VSV från den invid stora landsvägen till Filipstad belägna byn Nygård. Från urminnes tider och ännu in på 1860-talet var det vanligt, att folk »i tusendetal» vallfärdade hit på den s. k. *Källsöndagen* eller 1:a söndagen efter midsommar. I större och mindre grupper, företrädde af spelmän, strömmade folket från alla angränsande socknar.¹ Såsom man finner af kartskissen, fig. 1, är det 6 socknar och 4 häradar, som träffas redan inom en mils afstånd, och ville ungdomen göra en tvåmilavandring, som väl ej var så ovanligt, kom man till den berömda offerkällan från ej mindre än 12 socknar och 6 häradar.

¹ Dessa kulturhistoriska uppgifter, hvilka jag erhållit af äldre personer från trakten, synas vara så mycket mera värda att räddas från glömska, som Nygårdskällan veterligen ej finnes omnämnd i litteraturen om Värmland annorstädes än med några ord i FREDR. CARLSSONS intressanta, men svåråtkomliga skrift: *Kulturhistoriska bilder från Värmland och särskildt från Väse härad*, Kristinehamn 1908 (?).

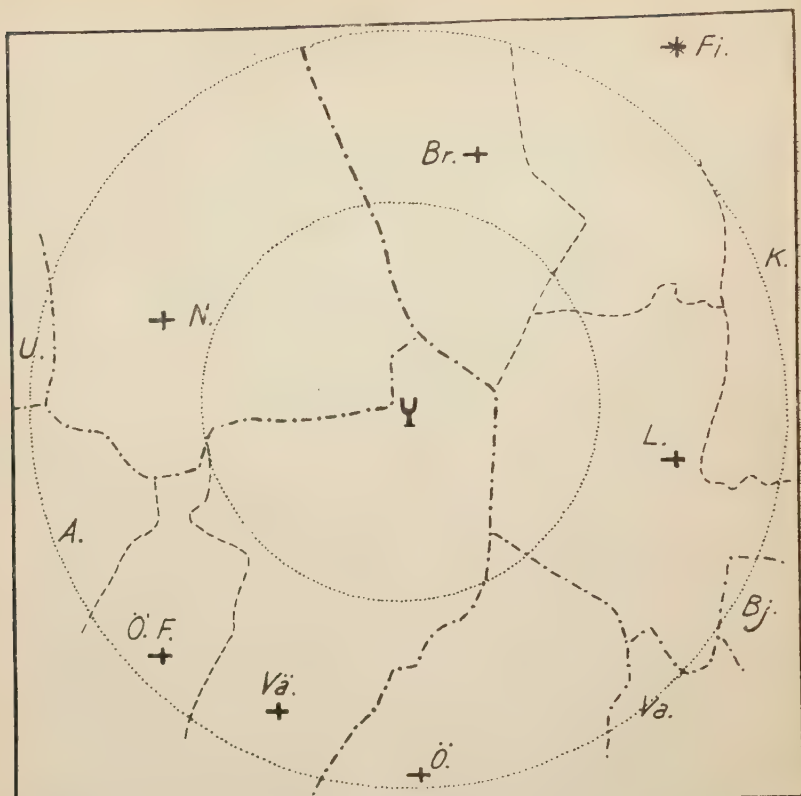


Fig. 1. Häradar och socknar, som viddaga inom resp. 1 och 2 mils afstånd från Nygårdskällan.

Dessa socknar — å fig. 1 betecknade med initialbokstäfverna — och häradar äro följande: Brattfors, Filipstads, Kroppa och Lungsunds s:r af *Färnebo härad*; Bjurtjärns s:n af *Karlskoga h:d*; Varnums och Ölme s:r af *Ölme h:d*; Väse, Ö:a Fågelviks och Alsters s:r af *Väse h:d*; Nedre Ulleruds s:n af *Kils h:d*; Nyeds s:n af *Nyeds h:d*. Karlstad, Kristinehamn och Filipstad ligga på c:a 3 å 2½ mils afstånd i resp. SV. SO och NO.

Offren till källan voro naturligtvis slantar af sannolikt ej allt för hög valör, och bland de auguriska finesserna ingick konsten att rätt tolka betydelsen af den genom källans kraf-

tiga sträle uppkastade sidan af myntet. Sedan man vederbörligen druckit vatten, offrat och glammat vid källan, fortsattes festen med dans i alla logar vida omkring långt in på måndagen.

Min kännedom om Nygårdskällans naturförhållanden grundas dels på de iakttagelser jag kunde göra vid ett enda besök under några timmar den 24 aug. 1916, hvarvid jag dock tyvärr ej hade tillfälle att utsträcka resan till trakterna N om Nygård, dels på de upplysningar jag erhållit af ortens befolkning och främst genom Hr AXEL EKEBERGS i Nygård stora tjänstaktighet och intresse, dels slutligen på en granskning af de topografiska och ekonomiska kartorna, af hvilka den topografiska (fig. 5) synes vara med särskild omsorg utarbetad för denna trakt. För området vid och närmast S om Alstern lämna DAHLS observationer i »*Klarelvens förmodade forna dalgång*» goda upplysningar.¹

Från Nygård, 122,5 *m* ö. h., går en sämre körväg mot VSV genom tämligen plana, ganska höga åkerfält ungefär 1 *km*, då en gångstig aftar mot N och utför den delvis ganska branta, af löfskog klädda sluttningen leder ned till Bäckelidsån. Ett stenkast NV om spången öfver denna stå vi plötsligt framför en praktfullt azurblå liten sjöbassäng af mer än 100 *m*² vidd, Nygårdskällan. Såsom kartskissen (fig. 2) visar,² är formen af denna bassäng (A) tämligen fyrkantig. Ifrån denna »den blåa» bassängens västra sida inskjuter mot V och SV en ganska stor ungf. en half *m* djup vik (B å fig. 2), i hvars botten det kristallklara vattnet med väldig fart framhvälfver genom ett »kokrör» af 2,3 *dm* diameter för att forsa öfver till Blåa bassängen. Strax N eller NNO därom rusar vattenmassan genom en mot V och S böjd, kraftigt forsande bäck ned till föreningen med Bäckelidsbäcken, ett stycke SV från källan. Omedelbart invid kokröret i den nyss nämnda

¹ G. F. F. Bd 24: 67 (1902).

² Den knappa tiden medgaf mig endast att grunda denna på ögonmått och några få stegningar. Afvägningen däremot är utförd med tub.

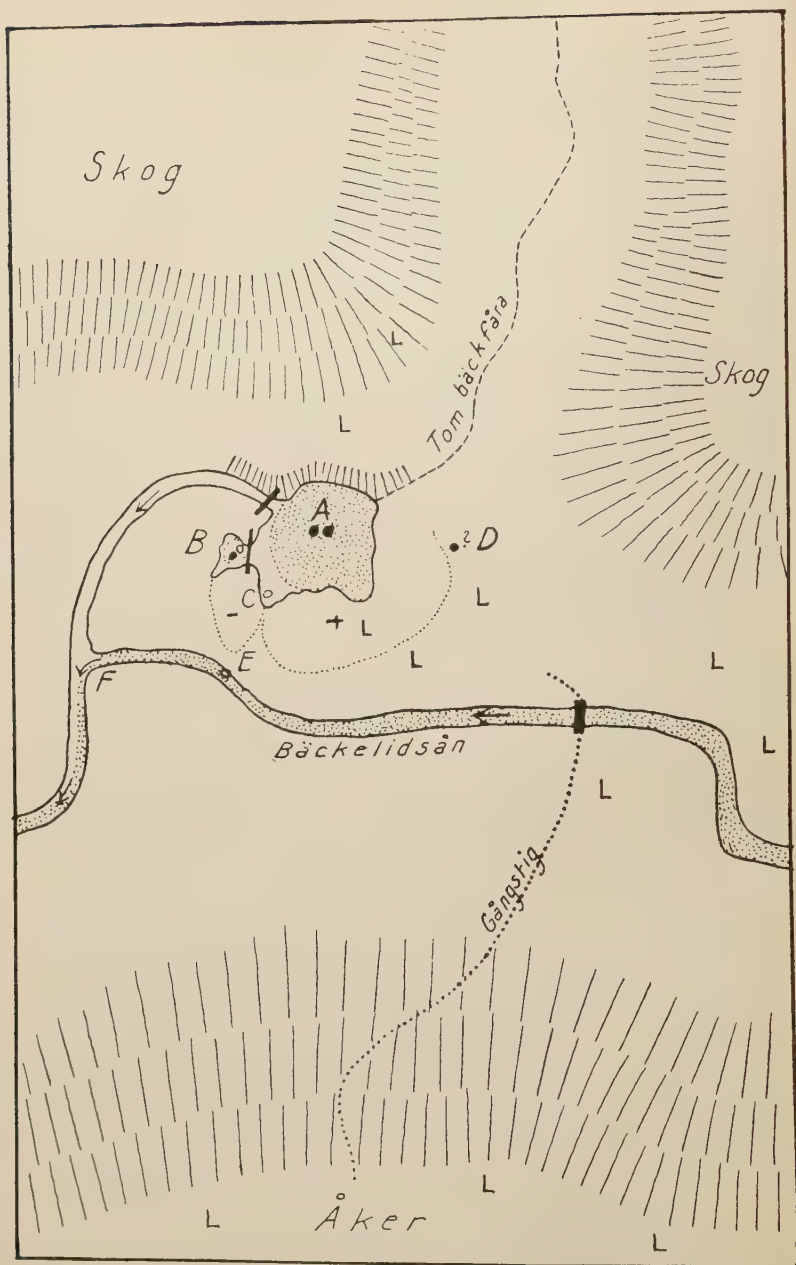


Fig. 2. Nygårdskällan. Skiss d. 24 aug. 1916. A. Blåa bassängen. B. Kristallkällan. C. Intermittenta källan. D. Gamla »kokröret». E. Nytt, litet sandant. L lermark, + höjning, — sänkning i marken. Skala ungf. 1:800.



Fot. af förf.

Fig. 3. »Kristallkällan» med en del af »Blåa bassängen» i bakgrunden.

»Kristallkällans» botten sågs ett alldeles liknande hål, som dock nu var tilltäppt och belagdt med ett mörkt skikt af sannolikt organiska partiklar. (Detta hål framträder mycket tydligt på fotografien, i spegelbildens vänstra arm). I den grunda sydvästra bukten af Blåa bassängen sågs ett lika vidt kokrör, ur hvilket vattnet vid och ännu 10—15 min. efter vår ankomst (kl. 3-tiden e. m.) kokade tämligen kraftigt, men sedan helt och hållet upphörde för att efter något mera än en timme åter koka en kort stund. Herr EKEBERG har på min

begäran sedermera sökt utforska, om denna egendomliga intermittens visar någon regelbundenhet, men ej kunnat finna någon sådan. Medan Kristallkällans sprudel var alldeles klar och hela vattenmassan färglös samt till synes ren från slam, var vattnet i Intermittenta källan mera gratt eller blackt och vid sprudlandet tydligen ganska blandadt med ett grått, mjuntigt (sannolikt ej lerigt) slam, som liksom rökte fram ur hålet. Det smala, grumlade partiet från den intermittenta källan och längs västra sidan af bassängen fram emot utloppet var ock tämligen bemängdt med grön algvegetation. I den stora bassängen var vattnet under besöket, såväl vid mulen himmel och regn som under solsken och klart väder, så intensivt grönbliått, att föremål ej kunde ses på några få decimeters djup. Äfven vid uppskvalpning af vattnet med ett tefat var färgen densamma. Den västra gränsen för detta blåa vatten gick ungefär såsom den prickade linjen å fig. 2. Djupet af bassängen uppgafs vara c:a 3—4 m, men kunde ej kontrolleras; en längs sidorna nedskjutna stör visade brant lutning, kanske närmare 40°, hvadan formen sannolikt är trattlik. Huruvida något ännu verksamt kokrör finnes i dess botten, kunde ej afgöras, men är, såsom nedan skall utredas, föga sannolikt. Afloppsäckens vatten är ungefär lika färglöst som Kristallkällans. Vid nedflödet i den nästan stagnerande Bäckelidsbäcken var gränsen mot dennas smutsbruna vatten¹ en lång sträcka mycket skarp, och denna färggräns uppgifves vissa tider vara tydlig ännu inemot 1 km nedåt Ölman. De vattenprof., som togos den 24 aug., undersöktes af mig i afs. på *radiumemanation* (I_0)² samt totalhårdhet m. fl. egenskaper, med följande resultat:

Kristallkällan: $I_0 = 202,7$ voltenheter pr liter och timme (kvant. 586 cc);

¹ En kolorimetr. profning med rhodanid angaf hos detta ett par mg järn pr liter.

² Medelst *Stockholms Hälsovårdsnämnds* fontaktoskop (GÜNTHER & TEGTMEJER N:r 4008), som välvilligt ställts till mitt förfogaande af Der KLAS SONDÉN. Hårdheten uppskattad okulärt efter den mindre eller större "mjölkighet", som uppstår vid tillsats af mättad ammonium-oxalat-lösning.

Hårdhet ringa;

Järnhalt (kolorimetr.) = 0;

Klorhalt (titrerad) = 0;

Slamafsättning efter 14 tr ej märkbara spår;

Temperatur vid proftagningen + 6,2°.

Blåa källan (bassängen): $I_0 = 156,8$ voltenh. pr l. t (kvant. 625 cc);

Hårdhet, Järn, Klor och Slam = föregående;

Temp. + 6,8°.

En månad senare erhöll jag nya prof genom Hr EKEBERG. Öväntadt nog voro då båda källorna något grumliga och blacka, och den blåa ej utpräglad till färgen. Vattnet från Kristallkällan afsatte nu efter ett par tr en tydlig, liten bottensats af stoftfin sand (ej lera); vid kokning med kamæleon och utsp. svafvelsyra blef ringa eller ingen affärgning. *Aktiviteten* (I_0) hos Kristallkällan befanns vara 215,5 voltenh., hos Blåa källan 165,7 voltenheter. Alltså var Blåa bassängens vatten i augusti 22,6 %, i september 23,1 % mindre emanationshaltigt än Kristallkällans. Denna rätt anseuiga, men tydligen konstanta emanationsförlust torde näppeligen kunna förklaras endast genom gasens afdunstning under några meters hastigt flöde af vattenmassorna från den senare, utan torde väl snarast bero därpå, att det vatten, som af den ganska våldsamma strömmen drifvits undan till bassängens södra sida, där profven tagits, här hålles samladt en liten tid, innan det kan afflöda. Ett prof från bäckens utflöde skulle sannolikt icke ha visat fullt så stor förlust. Det uppgafs, att nederbörden under tiden närmast före septemberproftet varit ymrig, delvis våldsam, men i stort sedt synes den enl. Met. Centr. Anst.:s månadsblad varit vida mindre under denna än under föregående månad.

Rörande Nygårdskällans omgifningar iakttogs ungefär följande. På södra sidan ses en lindrig höjning (+ å fig. 2.) i leran, som bildar den lägre dalbotten, hvari Bäckelidsån framgår. Från Kristallkällan och västra sidan af Intermittenta



Fot. af förf.

Fig. 4. Parti af *Nyggårds-källan*, in- och utloppet samt närmaste omgifningen i N.

källan går en tydlig sänka (— å fig. 2.) i riktning emot bäcken. Bassängens norra strand är — såsom synes af fotogr. fig. 4 — ganska hög, och där innanför höjer sig landet småningom upp till västra delen af den höga skogsmark, som motsvarar åkerplanet på södra sidan och tämligen plataartadt utbreder sig N om dalbotten samt genomskäres åtminstone till några hundra meter från källan af en tämligen trång och mot N stigande dæld, i hvars botten en vid mitt besök alldeles vattentom, liten bäckfåra ormade sig fram till källbassängens NÖ:a hörn. Materialet i dessa höga sluttningar var tydligen mycket lerigt, men några gräfningar eller borrhningar hade jag ej tillfälle företaga. Vattenytan vid Intermittenta källan befanns ligga 31 *cm* öfver vattnet i närmaste krökning af Bäckelidsån.¹

¹ Enligt afv.-protokollet skulle själfva bäckens vattenyta ligga 1 *cm* *högre* vid sammanflödet i V och 1 *cm* *lägre* under spången i Ö. Ehuru det *kan*

En af mina följeslagare hade besökt källan för några år sedan och häfdade bestämdt, att åtskilliga förändringar måste ha inträffat. Då låg sprudeln i botten af Blåa bassängen och var fullt synlig; Kristallkällan fanns ej. Närmare efterforskningar ha till fullo bekräftat detta. Hr EKEBERG, på hvilkens egendom källan är belägen, ehuru den vid laga skiftet afsatts såsom gemensam för byalaget, har haft godheten meddela följande fakta:

att Bäckelidsbäcken ännu för 12—15 år sedan från punkten E å kartskissen gjorde en skarp krök mot N och genom den förr nämnda sänkan flöt alldeles bredvid Blåa bassängens västra sida och sedan följde det n. v. utloppet, som då utgjorde bäcken. Detta ses ock på den ekonom. kartan, hvars starka krökning här ej alldeles motsvarar den n. v. bäcken;

att källan då låg sasom en djup »ficka» invid bäcken, men med två starka, väl synliga och något konvergerande kokrör i botten;

att Hr EKEBERG själf, för att rädda källan från bäckens orena vatten, vid denna tid gräfdde en ny fära för bäcken från E till F;

att ännu för 5—6 år sedan *Kristallkällan* ej fanns;

att denna i början haft 2 kokrör, först kanske tumsvida, men sedan vidgade, ehuru det ena numera tilltäppts;

att i Bäckelidsbäckens norra sida nära vattenytan numera ses ett litet kokrör (E);

att enligt de gamlas uppgift källan — eller åtminstone en väsentlig del däraf — förut (före 1850-talet?) brutit fram ett stycke längre i Ö, ungefär vid D å kartskissen;¹

vara möjligt, att källflödets våldsamhet orsakat sådan uppdämning, är jag dock mera böjd att förklara den lilla differensen med svårigheten att hålla afvägningsstången alldeles precis vid vattenytan.

¹ Enligt meddelande af Dr P. SONDÉN skulle de gamla offerkällorna alltid hafva utloppet riktadt mot *nordsidan*, för att »det onda skulle återsändas mot sitt ursprung, fjällen». Den nuvarande källan uppfyller ju någorlunda detta villkor, men om så äfven var förhållandet, då sprudeln D fungerade, måste lämnas därhän.

att »Blåa källans» vatten ej alltid är blatt, men alldeles oberoende af himmelens färg, liksom ej håller Kristallkällans vatten alltid är kristallklart;

att man tyckt sig märka, att källans vattenmängd är »väl så stor» under torra som under regniga år.

Rörande kokrören synes man af ett bland dessa meddelanden kunna sluta, att dessa rör från en ringa början småningom vidgas till mer än 2 decimeters diameter.¹ Sannolikt är väl då ock egenskapen af *intermittens* ett alderdomstecken, och, om den tolkningen är riktig, skulle den Intermittenta källan vara närmare sitt slut, medan den i Bäckelidsbäcken framträdande skulle förbereda en framryckning hitåt af hela Nygårdskällan. Det synes mycket sannolikt, att rören i botten af »Blåa bassängen» numera äro tilltäppta. Enligt sägen har man ock någon gang af oförstånd eller okynne neddrifvit i dem tjocka störrar eller trädstammar. Säsom förr omnämnts, kan man ej i vattenytan se något tecken till uppkok. En omständighet, som alldeles direkt talar för att bassängen helt fylles af vatten från källorna B och C är, att dess *halt af radiumemanation* vid båda profningarna var afsevärdt lägre än det förra (atminstone B), nämligen resp. 22,6 och 23,1 %, ett belopp som snarast synes motsvara emanationens afdunstning inom en större sidoreservoar, där vattnet tvingas att kvarsta någon liten tid. Äfven *temperaturens stegring* från 6,2° till 6,8° är ett stöd för samma antagande. — Den vanligen radande ytterst skarpa *färgkontrasten* i båda källornas vatten synes svar att förklara. Den omständigheten, att Kristallkällan är jämförelsevis grund och Blåa källan ganska djup,

¹ Jag har ej annorstädes sett sådana rör med större tvärmått än några få centimeter och till utseendet troligen cylindriska. Vid G. F. Es möte den 7/12 meddelade Prof. WESTERBERG, att man i någon källa nära Ultuna kunde se sådana af mycket ansenliga dimensioner och trattlik form. Det förefaller ej osannolikt, att det af vattenstrålen genomträngda materialets kornstorlek och öfriga beskaffenhet jämte vattnets hastighet inverkar på utströmningshålets form. Vid Nygårdskällan torde hastigheten i öfre delen af röret uppgå till omkring 1 m pr sek.

räcker ej, enär den senares *uppskvalpade* vatten äfven var blått. Af samma skäl torde företeelsen näppeligen kunna förklaras genom antagandet af vare sig uppslammade lerpartiklar i den senare — slamhalten var den 24 aug. lika minimal i båda — eller reflex från atmosfären, då ju färgen var lika vid såväl klar som molnhöljd himmel. Möjligen kunde man tänka sig ett optiskt eller kanske kemiskt inflytande af någon beläggning på källans botten eller lutande sidor under vattnet. Om t. ex. vattnet i de djupaste skikten i hålan af någon anledning har än intensivare färg, skulle naturligtvis en lämplig blandning med det färglösa vattnet kunna gifva denna färgton åt ytan. En skarp kemisk undersökning vore önskelig.

*

Hur stor är Nygårdskällans vattenmängd? och hvarifrån får den sitt vatten? Den förra af dessa viktiga frågor synes kunna besvaras med en ganska hög grad af säkerhet. Jag gjorde medelst enkla flottörer en approximativ uppskattning vid utloppets början, hvars regelbundna form utan svårighet kan sektioneras, och fann ungefär *63 liter pr sekund*. Sedan fann jag, att i CARLSSONS förr nämnda arbete vattenmängden angifves till omkr. 4,000 min.-liter., alltså 66,7 sek.-liter. Öfverensstämmelsen är slående. Nu kan visserligen invändas, att min uppskattning var approximativ och blott afsåg ett enda tillfälle, då ju vattentillgången *kunde* vara abnorm, och att man ej känner, hur siffran i CARLSSONS skrift tillkommit. Men här finnes verkligen ett fullt objektivt kriterium på, att Nygårdskällans normala vattenmassa är af denna storleksordning och därtill i det allra närmaste konstant.

Ölman är under sitt ungefär $2\frac{1}{2}$ mil långa lopp nedanför Bäckelidsån ganska ovanligt rik på *hydroelektriska kraftstationer*. Dessa äro under de senaste åren anlagda i samband med eller i stället för de gamla kvarnarna och sågarna, om hvilkas vattentillgång man af ålder hade mycket pålitlig prak-

tisk kännedom. Söderifrån räknadt finnas följande kraftstationer i Ölman:

Norra Hultets med 3 turbiner, 3,3 *m* fallhöjd;

Träfors med — oafsedt såg och 4 par stenar — 2 dynamos om tillsammans något öfver 100 elektr. hästk. och omkr. 8 *m* fallhöjd;

Backa — c:a 1 mil nedanför Nygård — utbyggd för 56 turbin-hkr och 6 *m* fall;

Löfstafors med liknande utbyggnad, men något lägre fallhöjd.

Af dessa ligga de 2 förstnämnda nedanför inflödet af Ölman's största biflod, Svartan. Särskildt Träfors och Backa hafva ganska stor betydelse för trakten. Den förra icke blott förser flertalet gårdar inom Ölme s:ns nedre och västra del med belysning samt ofta äfven med kraft för tröskning o. d., utan lämnar äfven den kraft, som åtgår för torrläggningen af de kolossala sankmarkerna å Kummelöfälten på halfön SSO om Ölme kyrka. Backastationen levererar belysning till ett stort antal gårdar i (företrädesvis) Väse socken och samhälle samt delvis till driften af en större grynkvärn därstädes. *För alla dessa vattenverk och särskildt de öfre anses Nygårdskällan vara ett verkligt lifsvillkor.* Enligt benäget meddelande af Backaverkets ledare, grosshandl. E. WELIN i Väse, uttagas där under högvatten året och dygnet om 48 elektr. hkr, men vid lågvatten, under halfva dygnet, blott 15—17 hkr. Ölman och dess tillflöden uppgifvas då vara så torra, att man anser sig kunna med full säkerhet uppskatta den från Nygårdskällan kommande anparten i hela vattenmängden till allra minst hälften, kanske snarare omkring två tredjedelar. Med en fallhöjd af 6 *m* representera 67 sek.-liter ett kraftbelopp (året och dygnet om) af 5,36 nat. hkr, eller 4,02 elektr. hkr, som, tillgodogjorda under halfva dygnet, motsvara resp. 10,72 och 8,04 hkr. Häraf skulle följa, att källans vattenmängd under torrperioder snarare öfver- än understiger 67 sek.-liter, men å andra sidan är det ej osannolikt, att äfven andra, föga

eller icke beaktade källsprång till någon del kunna ingå i kraftstationens vattenförråd.

Det är mig obekant, om någon annan svensk källa kan uppskattas så högt som till omkring 60 s.-l. I beskrifn. till kartbladet »Upsala» uppgifves (af STOLPE efter BERGSTRAND) att *Uppsala Hospitalskälla* lämnar omkring dubbelt så stor vattenmängd, och i beskrifningen till bladet »Skattmansö» säges (af HUMMEL) att *Flosta källa* i Altuna s:n lämnar ej mindre än »55 kannor i sekunden» (= 144 sek.-l.).¹ Men beträffande åtminstone den förra torde uppskattningen vara betydligt öfverdrifven — eller ej afse normala förhållanden — enär RICHERT i sitt arbete om *Sveriges grundvatten*² på grund af nyare undersökningar för Uppsala vattenledning ej upptar henne till mer än omkring 16 s.-l.

Äfven Flosta källa reduceras. Enligt upplysning från förvaltare J. LUNDGREN å Flosta Säteri är det mycket sannolikt, att källan förr kunnat lämna ungefär ofvan uppgifna vattenmängd, då kvarnen är byggd så och de 2 paren stenar ännu finnas kvar. »Nu har ådern antingen delat sig eller ock har det varit flera mindre ådror, och en del af dessa har tagit sig andra utlopp — i kanten af Örsundsån — där de förorsakat stora jordras. Det vatten, som källan numera gifver, räcker blott att drifva kvarnen med ett par stenar c:a 4 à 5 t:r om dygnet.» Då enl. HUMMELS beskrifning fallhöjden är c:a 4 m, och ett par stenar torde få anses fordra c:a 12 turbinhästkrafter, skulle vattentillgången således numera vara omkr. 50 sek.-liter. Att verkligen en afsevärd minskning ägt rum i vattentillgången synes mig så mycket mera sannolikt, som de äldre kvarnarna i följd af mera primitiva anordningar fordrade starkare drifkraft.

Under alla förhållanden måste Nygårdskällans vattenmängd

¹ Från vårt grannland Finland omtalar SEDERHOLM den väldiga *Kungskällan* på Tavastmon såsom förande »hundratals sek. liter», men meddelar ej, om detta till äfventyrs afser något maximiflöde.

² J. G. RICHERT: *Les eaux souterraines* (Bruxelles 1910), sid. 110.

anses ytterst ovanlig. 60 sek. l. motsvara $5,184 m^3$ pr dygn. Om man beräknar förbrukningen i en stad såsom vanligt efter 100 liter pr individ och dygn, skulle vattnet räcka för en stad med 51,840 invånare. —

Det är ej ovanligt i vårt land, att en rik källa af folktron sättes i förbindelse med någon mer eller mindre närbelägen sjö. Så ock här. Folktron uppger, att Nygårdskällan får sitt vatten från den en mil i norr belägna sjön Alstern och anför såsom skäl dels den väldiga och konstanta vattenmängden, dels att »så godt och klart vatten ej finnes i hela trakten annat än i den djupa Alstern». Denna naiva förklaring tillbakavisade jag naturligtvis genast såsom »orimlig från vetenskaplig synpunkt». En från N kommande grundvattenström skulle gifvetvis totalt afskäras af de många tvärsför gående bäckar, som kartan utvisar inom detta område, och vattnet måste därför på ett eller annat sätt härstamma från det närmaste mellanlandet och de väldiga, relativt högt belägna mossmarkerna i NO, på östra sidan om landsvägen. *Men*. — jag måste medgifva, att ju mer jag öfvervägt de upplysningar, jag erhållit af kartorna eller annorledes utan egna mera omfattande fältundersökningar, dess mer känner jag mig i detta fall dragen till folktrons »naiva» förklaring.

Sannolikt äro alla svenska hydrogeologer ense därom, att grundvattnet inom våra jordarter — och väl i de flesta fall äfven det intramontana vattnet — är ditkommit *antingen* genom infiltration af nederbörden på ytan *eller* i enstaka fall, med hvilka man dock sällan anser sig behöfva räkna, genom läckage till jordgrunden, från sjöar och vattendrag. Detta är den gamla *infiltrationsteorien*. Den andra teorien om grundvattnets ursprung, den s. k. *kondensationsteorien*, hvilken söker förklara grundvattnet väsentligen genom »*daggbildning inom grundluften*», uppställdes 1877 af VOLGER och har väl haft åtskilliga anhängare, såsom en METZGER, KÖNIG m. fl., hvilka antaga denna kondensation som hjälphypotes, men torde ej hafva god kurs hos oss. Att den ponerade daggbildningen ej

kan hafva någon nämnvärd betydelse, är, synes mig, påfallande. Man erinre sig blott, hvilken minimal vattenmängd (endast ett fåtal gram) en kub.-meter luft *kan* innehålla vid vanlig grundlufttemperatur. Det skulle tydligen erfordras flera hundra m^3 grundluft för att under gynnsamma förhållanden alstra en enda liter grundvatten, och för att åstadkomma en liter vatten *pr sekund* skulle denna luftkvantitet behöfva förnyas och cirkulera inom grunden med en så att säga stormande hastighet. Om vi sålunda kunna lugnt utgå från infiltrationsteorien, blir frågan i detta fall: *hur stor infiltrationsyta* — d. v. s. nederbördsdistrikt med någorlunda permeabel jordmån — *skulle erfordras för att lämna den grundvattenmängd, som Nygårdskällan afger?*

Enligt H. HAMBERGS tabeller öfver *Nederbörden i Sverige 1860—1910* är medelnederbörden för denna trakt 626 mm pr år. Äro vi mycket djärfva, kunna vi möjligen antaga, att hälften häraf, således 313 mm , går till grundvattnet, då den allmänna jordarten är som bäst. Då skulle nederbörden på 1 km^2 kunna lämna nära 10 sek.-l. grundvatten. d. v. s. 63 sek. l. skulle erfordra ett i afseende på jordmån m. m. synnerligen gynnsamt nederbördsdistrikt af 6,3 kvadr.-kilometer. Beräknas arealen efter nederbördens medeltal under *det hydrologiska årets s. k. uppsamlingsperiod* (aug.—okt.), fås siffran 9,1 km^2 ; medtages äfven novemberbörden, sänkes den till 7,5 km^2 . Men med hvilkendera af dessa arealsiffror vi än räkna, drifvas vi från position till position redan genom en granskning af den topografiska kartan (fig. 5).

Kartan framställer öfversta delen af Ölmans flodområde såsom ett praktfullt stamträd med en i hydrografiskt afseende särdeles intressant utveckling af grensystemen. Ovanligt talrika, ofta långa och tydligen djupt nedskurna erosionsdalar inmytna i stammen särskildt från östra och nordöstra sidan. Somliga och kanske de flesta af dessa erosionsdalar äro markerade såsom (i regeln) vattentomma, i andra framflyta å bottenplanet större eller mindre bäckar af ungefär samma natur som



Fig. 5. Området kring Ölmans öfversta del samt upptill Alsteråsen.
Skala 1:100,000.

Bäckelidsbäcken, ehuru i allmänhet vida mindre. Men dessa djupa dälder måste en god bit in ifrån dalsidorna suga till sig en anseelig del af den nederbörd, som faller på det mer eller mindre släta landet mellan dem och nedtränger i jorden.

Hur och hvar skola vi nu uttaga det nederbördsdistrikt af allra minst 7—9 km^2 , som under gynnsamma förhållanden skulle kunna alstra Nygårdskällans grundvattenström? Mellan Bäckelidsbäckens nordligare gren och den ungefär jämnlöpande Ölmbäcken kan man i bästa fall ej räkna på mer än ungefär $\frac{1}{2} km^2$ SV om landsvägen.¹ På företrädesvis dennas motsatta sida markeras en rätt hög landdrygg med en mängd framstickande berghällar, som kulminera i det 202 *m* höga Klefveberget och synas fortsätta i samma riktning förbi Geijersdals herrgård upp mot Gräshöjden, SO om Alstern. SO om Klefveberget genomskäres berggrunden i trånga dälder af de nyssnämnda båda bäckarna. Inom detta område är det ej tänkbart att ens till $\frac{1}{2} km^2$ uppskatta den areal, som ej afvattnas direkt till bäckarna. Den Ö härom vidtagande Stormossen har en mycket stor areal och tycks t. o. m. sammanhånga med den anseliga mossmarken N om järnvägen. Men hela denna norra del och ett par *km* SO om järnvägen afvattnas mot Lungån, hvadan knappt mer än 3 å 4 km^2 dräneras genom Bäckelids- och Ölmbäckarna. Utanför Stormossens egen gräns synes dess hithörande nederbördsdistrikt ej vara synnerligen stort, då den östra bergmarken på ganska ringa afstånd skäres af en mot Lungån gående bäck. Att döma af liknande stora mossar något sydligare, inom Ölmesån, är dess botten föga eller icke vattengenomsläppande, och den nederbörd, som kan afgifvas från den därpå liggande, såsom en jättesvamp fungerande mossjorden, torde ej behöfva andra afflöden än de för dräneringen synnerligen lämpligt belägna tre synliga bäckarna. Under torrperioder utsina dessa ganska fullständigt, och t. o. m. V:a Säfsjön lär då ej hafva

¹ Uppskattningen sker lättast om man lägger ett i cm^2 upprutadt kalkerpapper på kartan.

mycket vatten att afstå till Bäckelidsån. Med all sannolikhet kan sålunda Nygårdskällans grundvattenström icke i nämnvärd mån härledas från NO. Jag har försöksvis tänkt mig möjligheten af ett läckage från Bäckelidsbäcken, särskildt någonstädes V om landsvägen, och uppmanat Hr EKEBERG att hafva uppmärksamheten riktad härpå. Då man enligt hans meddelande under torrperioder kan vandra torrskodd i bäckfåran långa sträkor både ofvanför och nedanför dessa partier och vattnet under högflojd ej når upp till några genomsläppliga lager, är ej heller denna förklaring sannolik, äfven om man skulle våga antaga, att en så stor massa humusrikt mossvatten kunde helt och hållet förädlas till grundvatten vid ett underjordiskt lopp af en eller par *km*. Det synes då naturligast att söka härleda den mäktiga »vattenådern» från området i norr, företrädesvis V om landsvägen. Men, om detta område utsträcker sig endast till den mot V gående ansenliga däliden N om Sutterhöjden, torde det, med minsta möjliga afdrag för ytafrinningen till erosionsdalarna, svårligen kunna ansås till mer än 3—4 *km*². Först om nederbördsdistriktet räknas ända upp till Alstern, erhålles en arealsiffra, som kan anses någorlunda motsvara det ofvan beräknade behofvet.

Såväl enl. DAHLS förr nämnda observationer som G. DE GEERS åskarta öfver Sverige bildas sistnämnda område af en stor sandhed (randdelta), en del af den vidsträckta *Brattfors-heden*, till framemot tvärdalen i S, och enligt den förre torde äfven Sutterhöjden på S-sidan om denna dalgång utgöras af åsgrus. Från Alsterns S-ända framgår öfver heden en djup, men tom f. d. flodbädd, *Skeppunds-dalen*, hvars södra mynning flankeras af tvärställda terrasser och hvars passhöjd uppgifves till 13 *m* öfver Alsterns n. v. yta. F. ö. säges, att äfven flygsanddyner finnas till ansenlig höjd på heden. Ett godt stycke in i Alstern sträcker sig från sjöns södra ända en *af groft material bestående rullstensås* (en »feeding esker»).

Men t. o. m. efter denna utvidgning af det förutsatta nederbördsdistriktet är grundvattensproblemet icke alldeles fritt

från svårigheter, som lättare och naturligare kunna öfvervinnas på en annan väg. Utan tvifvel bör man äfven inom en till utseendet så permeabel terräng som i nyssnämnda trakter räkna med den sannolikheten, att grundvattnet uppträder i flera s. k. våningar, beroende på inlagringar af relativt impermeabla skikt. I ännu högre grad är detta fallet i det S:a området, där enligt uppgift aflagringarna äro ganska rika på lerskikt i olika nivåer. Detta ser man f. ö. vid snart sagdt alla brunnsbörningar eller större gräfningar, liksom äfven att »taket» till den nedersta nivån ofta är så starkt, att det endast med svårighet genomtränges af arbetsredskapen. Dessa »våningar» afbörda vattnet till källdrag och »ådror» på olika nivåer. Och hvad som till sist samlas inom den nedersta grundvattensnivån är under sådana förhållanden ofta en ganska ringa bråkdelen af den från ytan nedträngande nederbörden. I detta fall måste tydligen den större tvärdalen N om Sutterhöjden afbörda flera våningars grundvatten mot V, dels till Barsjöarna och ån Glomman, dels till Nyedssjöarna. Därtill kommer den djupt gående dräneringen till Ölman genom de många sydligare erosionsdalarna. Under sådana förhållanden är det föga sannolikt, att den gjorda arealberäkningen är tillräcklig med hänsyn till den djupaste grundvattensströmmen. Om denna är uteslutande eller väsentligen beroende af infiltration från ett nederbördsdistrikt, som står på gränsen till minimum, borde den ock ganska tydligt afspiegla de mera långvariga variationerna i nederbördsmängden. Så synes dock ej nu vara fallet. Denna svårighet, liksom möjligheten af att arealen beräknats för snävt, undanröjes helt och hållet, om man med folktron antar, att vattnet på ett eller annat sätt verkligen kommer från Alstern. Väl är denna sjö enligt uppgift ovanligt djup i sin södra del,¹ men det synes snarast, som om ett

¹ Folkmytologien vet besked äfven i fråga om Alsterns djup. En gång försökte en fiskare att från sin båt loda djupe, men refvarna räckte ej alls. Då sa' sjörået, som satt sig på förtoften i båten: »Mät sjöns längd, så har du djupe!» Nu är Alstern 1 mil lång — alltså . . .

event. läckage vore att söka mindre inom de djupare, oftast af sediment tätade partierna af ett sjöbäcken, än i närheten af dess medelvattenstånd. Den stora udden Ö om Sjöboden utgöres af mycket groft rullstensmaterial, och sådant är, med detta läge, från tätningssynpunkt mycket opålitligt, enär vågsvallet hindrar en effektiv sedimentation. Här får man därjämte taga i betraktande, att vågorna vid nordliga och nordvästliga vindar just här hafva sin största styrka. Äfven om läckaget läge något högre än medelvattenytan, kan detta starka svallande vara effektivt. Beträffande den af A. E. TÖRNEBOHM framställda åsikten, att Klarälven någon gång haft sitt lopp genom Rådadalgången o. s. v. ned till Varnumsviken, ställa sig forskarena mycket sympatiskt. DAHL yttrar, att den visserligen ej kan (till fullo) *bevisas*, men dock vore »den naturligaste förklaringen» af denna märkvärdiga dalgångs uppkomst.¹ Rörande sträckan närmast S om Alstern finge man visserligen då antaga, att de lösa aflagringarna ställvis måste ega en total mäktighet af ända till 80 *m*, men då sådana bildningar t. ex. vid Uppsala kunna nå öfver 100 *m*, anser DAHL att denna mäktighets-siffra ej utgör något hinder. För öfrigt inverkar ej de lösa aflagringarnas mäktighet på frågan om möjligheten af en nutida, partiell och subterrest aftappning eller läckage från sjön mot S. Ett sådant kan mycket väl tänkas ske antingen genom en grofstenig, mer eller mindre bred (präkvartär) forntida flodbädd — ett slags täckdike —, eller genom en bergspricka, i båda fallen af sådana dimensioner, att ej mer än en viss, konstant kvantitet genomsläppes. Härmed vinnes en mycket naturlig förklaring af vattnets *konstans* i Nygårdskällan. —

Äfven en granskning af vattnets egenskaper är gynnsam för denna förklaring. Från naturforskningens äldsta tider härstammar en god och praktisk regel, som afser både yt- och grundvatten och af PLINIUS d. ä. formulerades med den bekanta satsen: *Aquæ sunt tales, quales terræ per quas flu-*

¹ G. F. F. Bd 24: 75.

unt.» Denna regel synes kunna tillämpas ej blott — om än i första hand — i fråga om de närmaste omgifningarnas kemiska egenskaper, utan i viss mån äfven med hänsyn till deras geologiska förekomstsätt. Sålunda finner man t. ex. mycket ofta, att intramontana grundvatten hafva vissa egenskaper kraftigare eller annorlunda utvecklade än extramontana, och att bland de senare sådant vatten, som genomstryker morängrus, ej sällan är i någon mån olika det, som härledes från rullstensbildningar. Olikhet i jordartsmaterialets mineralogiska natur kan gifvetvis medföra starka variationer, hvadan man ej må vänta alltför bestämda karaktärsdrag, särskildt hos ett så vagabonderande ämne som grundvattnet.

Då jag under rätt många år vid de geologiska fältarbetena plägat mer eller mindre approximativt undersöka vissa egenskaper hos de mera anmärkningsvärda grundvattnen, har jag småningom hopbragt ett ganska stort jämförelsematerial särskildt i afseende på deras *hårdhet* (= totalhårdhet) samt halt af *järn*, *klor* och *radiumemanation* (aktivitet).¹ Vid ett annat tillfälle, och som jag hoppas snart nog, har jag ämnat publicera dessa undersökningar och därvid bl. a. lämna en öfversiktstabla öfver, hur grundvattnen (extra- och intramontana) i afseende på dessa fyra viktiga egenskaper förhålla sig till *geologiskt* olika omgifningar, såsom rullstensgrus, morängrus, sand m. m. Utan att nu närmare ingå härpå, vill jag nämna, att jag försökt uppställa såsom en särskild grupp sådana vatten, hvilkas rent geologiska förekomstsätt med en viss sannolikhet talar för, att de icke äro *direkta* infiltrationer af nederbörden från markytan, utan inkomna i grunden genom läckage. Denna grupp, som jag benämnt *sekundära grundvatten*, befin-

¹ Tills dato omfattar tabellen öfver mina *aktivitetsundersökningar* c:a 334 prof, däraf dock ej så få från samma källor under olika år och årstider. Af profven afse t. ex. c:a 50 st. diamantborrhål och grufvor, 25 djupa rörbrunnar, 80 vanliga brunnar, 4—5 insjöar och 140 vanliga källor, och af dessa senare ungefär halfva antalet från rullstensbildningar. Genom tillmötesgående af Prof. HJ. SJÖGREN och Dr KLAS SONDÉN hafva goda fontaktoskop stått till mitt förfogande.

nes då äfven i afseende på vattnets nyssnämnda egenskaper vara rätt väl karakteriserad. Sålunda skulle sekundära grundvatten ha följande karaktärer:

Sekundära grundvatten	{	<i>Hårdhet</i> oftast låg;
		<i>Järn- och klorhalt</i> låga;
		<i>Radiumemanation</i> afsevärd, dock snarast något mindre
		än normal.

Härmed må jämföras »åsvattens» grupp, hvilket i detta fall är lämpligt, då Nygårdskällans grundvattenström, om den icke är sekundär, tydligen måste till väsentlig del härledas från fälten S om Alstern:

Åsvatten	{	<i>Hårdhet</i> vanligen rätt hög, ofta 12—14°;
		<i>Järnhalt</i> variabel, oftast måhända låg;
		<i>Klorhalt</i> variabel, dock ej sällan oväntadt hög;
		<i>Rad.-emanation</i> ofta något mer än normal; undantagsvis mycket hög; skillnad mellan t. ex. Östergötlands och Värmlands åsar.

Den förra gruppens egenskaper utmärka Nygårdskällan.

Ett annat nära liggande exempel är Kristinehamns vattenledning (med samlingsbrunnarna upptagna i åsen strax nedanför Bergsjön och Ullvåtern), hos hvilket vatten de 3 första egenskaperna ligga nära 0 samt emanationshalten utgör 150 voltenh. pr l/t. Såsom en något kuriös indirekt bekräftelse kan ock nämnas Uppsalakällornas vatten. Genom ett oförklarligt minnesfel ansåg jag länge såsom fastställt, att Fyrisåns vatten intränger i den stora rullstensåsen på naturligt sätt strax N om staden, och att således dessa rika källor skulle föra *sekundärt* grundvatten. Emellertid öfverensstämma dess egenskaper och särskildt den höga *hårdhetsgraden* (11—12°) ingalunda med gruppens. Vid närmare forskande i litteraturen befanns då, att GUST. RICHERT¹ klart ådagalägger dess natur af verkligt, långväga åsvatten, således primärt.

¹ Anf. st. sid. 108.

Till samma grupp som de sekundära torde väl ock de af RICHERT m. fl. införda *artificiella* grundvattnen höra.

Utan att öfverskatta dessa egenskaper eller anföra dem såsom afgörande bevismaterial, tror jag dock, att de ej sakna betydelse såsom *sannolikhetsskäl*, och särskildt synes mig när- eller frånvaron af en nämnvärd hårdhetsgrad kunna vara ganska vägledande vid forskandet efter ett rikare grundvattens ursprung. Då sötvattnens hårdhet ytterst beror på den mängd kolsyra, som vattnet innehåller, och denna till största delen upptagits vid passagen genom de myllrikare öfversta jordlagren, så antyder en afsevärd hårdhetsgrad, att vattnet infiltrerats. Å andra sidan är ju sjö- och flodvattnet i de allra flesta fall¹ och särskildt i större sjöar mjukt, och därför bör såsom regel ett från sådana härstammande sekundärt eller inläckt grundvatten också vara mjukt. I afseende på halten af radiumemana- tion kan naturligtvis ett inläckt vatten erhålla en mycket stark anrikning, om det under en längre eller kortare sträcka framgår i en spricka af lämplig bergart. Då denna trakts järngnejs i allmänhet och särskildt i vissa zoner synes vara ganska starkt aktiverande, torde den jämförelsevis låga aktiviteten i Nygårdskällan kunna tydas som ett stöd för den tolkningen, att ett event. läckage från Alstern icke är att söka i själfva bergbäckenet, utan följer någon dold, af grofsten fylld flodfåra, som slutligen mot S erhåller så starkt »tak», att vattnet utan genombrott kan passera under ett flertal djupa erosionsdalar, tills omständigheterna nederst vid Bäckelidsbäcken blifva gynnsamma för dess framträngande genom en grupp af successivt öppnade sprudelrör.

¹ Den lilla Ösbysjön i Djursholm befanns dock den 3 och 4 januari 1916 hafva ganska hårdt vatten med en klorhalt af 40—50 mg pr liter. Sjön var vid tillfället isbelagd och profven togos från 0 till 2 meter under isen.

Till frågan om den senglaciala och postglaciala floderosionens storlek.

AF

GUSTAF FRÖDIN.

I det senast utkomna häftet af Ymer (1916: 3) finnes publicerad en uppsats af dr W. WRÅK om *resultatet av floderosionen inom Skandinavien sedan sista interglacialsidens slut*. De däri framlagda åsikterna avvika principiellt från det hittills gängse betraktelsesättet i vårt land, i det att vissa såsom fluvioglaciala, senglaciala och postglaciala ansedda kanjonartade dalbildningar framställas som äldre än den sista nedisningen eller sannolikt af interglacial ålder. Detta skulle t. o. m. gälla helt obetydliga raviner och rännor om några få *ms* djup, hvarför också glacialerosionen åsattes ett i allmänhet synnerligen ringa arbetsresultat. Hela beloppet af den senkvartära floderosionen, alltså såväl den fluvioglaciala som den normala, uppskattas sammanlagdt till högst 0,5—1 *m* djupa färör i fastare bergarter (sid. 266 o. 237), hvadan WRÅK anser sig helt kategoriskt kunna förklara (sid. 261), att några postglaciala V-dalar i fastare berggrund finnas ej».

Det är ej min mening att här söka framlägga någon allsidig och detaljerad granskning af berörda uppsats, dess mer som jag ej själf varit i tillfälle besöka större delen af de lokaler, hvarpå slutsatserna grundas, och denna brist näppeligen kan ersättas genom studiet af tillgängliga beskrifningar. Det ligger i sakens natur, att dessa i viktiga delar ofta måste

bli mer eller mindre ofullständiga och stundom kanske i viss mån missvisande, ej minst beträffande ett ämne sådant som det ifrågavarande. Svarigheter af liknande art böra likväl äfven kunna förutsättas ha influerat på de af WRÅK erhållna resultaten, när denne förf. ej synes äga personlig erfarenhet af flertalet anförda norrländska lokaler, ehuru dessa intaga en rätt framträdande plats vid argumentationen.

I. Resultatet af den postglaciala floderosionen.

Sin åsikt om den postglaciala floderosionens ringa storlek söker WRÅK bevisa så godt som uteslutande med stöd af de närmare skildrade förhållandena vid nio norska vattendrag (sid. 217—238), därvid bl. a. följande egendomligheter tilläggas särskild betydelse.

I sitt öfre flackare lopp, och stundom i viss mån också i den allra nedersta delen, framflyta dessa vattendrag i tydligt V-formade kanjoner, i allmänhet nedskurna 10—50 *m* i U-formiga, alltså iseroderade dalgangar, medan däremot inga eller ytterst obetydliga fluviatila erosionsmärken förefinnas i de brantare nedstigningssträckorna vid föreningen med den öfverfördjupade hufvuddalen. Enl. förf:s mening synes berggrundens beskaffenhet ej förklara dessa afvikande skulpturdrag, som ej heller kunna vara ett uttryck för den postglaciala erosionen. emedan de kraftigaste erosionsspåren då böra ha förekommit på de starkast fallande sträckorna. Kanjonbildningarna betraktas därför i stället såsom väsentligen interglaciala, ehuru glacial-erosionen aflägsnat dem i de brantare nedstigningssträckorna. där man nu skulle äga ett gynnsamt tillfälle att afläsa hela beloppet af den postglaciala erosionen i de eventuellt befintliga, högst *m*-djupa rännorna och fårorna. Detta är tankegången.

Det är emellertid ett allmänt återkommande förhållande, som för öfrigt lätt kan iakttagas i våra egna fjälltrakter, att kanjonbildningar gärna saknas inom de öfre svagt fallande dalpartierna men i stället uppträda i samband med starkare lutningar. Förhållandena kunna emellertid delvis vara annor-

lunda inom de omskrifna norska dalgangarna, hvarför de af WRÅK åberopade nio exemplen måhända ej äro att betrakta som rena undantagsfall utan belysa en mer generell företeelse. Möjligheten, att en del morfologiskt rätt ungdomliga dalbildningar kunna äga interglacial ålder, bör naturligen a priori ej uteslutas, och ett sådant förklarings-ätt synes i vissa fall kanske ej mer osannolikt än flertalet andra. Anmärkningsvärdt är emellertid, att samtliga de af WRÅK anförda exemplen äro hämtade från obetydliga eller t. o. m. mycket små vattendrag, medan större sådana ej underkastats någon närmare undersökning med hänsyn till den postglaciala erosionen (sid. 237). Såsom förf. själf håller för troligt, bör glacialerosionen ha verkat kraftigare i de kanjonlösa nedstigningsbranterna, hvarvid hufvuddalarna i åtskilliga fall afsevärdt öfverfördjupats, medan de öfre mindre lutande delarna af de hängande sidodalarna mer obetydligt angripits. Särskildt inom mindre ansenliga vattendrag och dalsystem kan härvid den förutvarande dalfåran ganska lätt ha utplånats mer eller mindre fullständigt från hufvuddalens sida, medan den däremot bibehållits inom de öfre sektionerna af bidalen. Efter nedisningens slut fick alltså i senare fallet det postglaciala vattendraget från början koncentrera sin erosionsförmåga längs en beständ jämförelsevis smal fåra, medan det däremot i nedstigningsbranterna med deras afsaknad af förutvarande dalbildning stundom erhöll ett odecideradt, ofta kanske föränderligt lopp i form af ett antal obetydliga parallellströmmar eller bredde ut sig i ett grundt öfverstrilningsområde (se WRÅK, fig. 2, 3, 10 samt beskrifningen t. ex. sid. 228, 229, 235). Att härigenom det postglaciala erosionsresultatet i samma mån betydligt måste minskas, förefaller ganska naturligt. Härtill kommer att framför allt inom trakter, där en isrörelse följt bidalen, kan dessutom den glaciala erosionen här och hvar verkamt ha bidragit till kanjonernas första anläggning, ej minst beträffande de rätt obetydliga, blott sporadiskt uppträdande klipprännor af detta slag, äfven från nedstigningsbranterna,

som förf. flerstädes omnämner och diskuterar. Sådana bildningar skulle alltså kunna tänkas i viss utsträckning äfven vara postglacialt omformade och fördjupade glaciala rännor i stället för kvarstående interglaciala dalfärar. Där berggrunden äger en härför gynnsam förklyftning, synas nämligen rätt afsevärda dalbildningar kunna uppkomma genom glacialerosion (se nedan sid. 56).

En annan orsak till frånvaron af kraftig postglacial flodskulptur i nedstigningsbranterna är deras stundom alltför starka lutning, hvarigenom erosionsförmågan i hög grad minskas och vid mindre vattendrag i fritt fall torde vara synnerligen obetydlig. Exempel härpå äro de af förf. anförda Stalheimsälven, Tvindeforsen, Kvea samt i viss mån äfven Tureliforsen.

För att möjliggöra teorin om dalarnas interglaciala ålder är WRÅK tvungen att därvid uppskatta den glaciala erosionen till ett rent minimum, och så vidt jag förstått honom rätt, vore det t. o. m. ej uteslutet, att interglaciala vittringsprodukter här och hvar ännu kunna kvarligga längs älfranterna (Abiskojokk, sid. 238). Ett annat utslag af detta åskådnings sätt återfinnes i diskussionen af Merkenespassets klippraviner (sid. 259 o. f.), där de i U-dalarna nedskurna helt obetydliga V-dalarna af blott någon eller några få *m:s* djup anses vara interglaciala. Här liksom i andra liknande fall har man likväl ej kunnat iakttaga någon som helst omformning eller andra spår efter glacial verksamhet. Med hänsyn till den postglaciala erosionens förmodade ringhet borde väl WRÅK i någon mån kunnat bestyrka de typiskt V-formade kanjonernas interglaciala ålder genom att åtminstone lokalt påvisa t. ex. räffling på deras sidor, men något sådant har tyvärr ej andragits. Detta är dess mer anmärkningsvärdt, som förf. i vissa fall t. ex. vid förklaringen af nedstigningssträckornas brist på förmodade interglaciala ravinbildningar måste tillgripa en glacialerosion uppgående till vanligen 15—50 *m:s* djup, medan den en annan gång antages kunna förflytta själva

vattendelaren ej obetydliga sträckor (sid. 259, se nedan sid. 53).

Ytterligare stöd för allmängiltigheten af den postglaciala floderosionens ringa storlek anser sig WRÅK ha funnit i frånvaron af betydligare klipprännor vid bl. a. Indalsälfvens forsar vid Krångede (sid. 237). Häre mot kan lämpligen uppställas Döda fallets klippränna, hvars tillkomstbetingelser och läge äro sådana, att hvarje försök att tillskrifva den annat än postglacial ålder måste grundas på ganska osannolika antaganden. Dess tillvaro synes mig påfordra en mer bärkraftig bevisföring än förf:s nakna påstående, att »en så betydande klippränna, utskuren i fast bergart, kan . . . icke vara postglacial» (sid. 267).

De invändningar, jag ofvan framlagt gent emot WRÅKS argumentation i fråga om den postglaciala floderosionens resultat, göra naturligtvis ej anspråk på att vara allmängiltiga eller uttömmande. De afse blott att i någon mån belysa svårigheterna vid ett bedömande af orsaken till floderosionens skiftande resultat. Att på grund af frånvaron af nämnvärd postglacial flodskulptur inom en viss dalsektion, åsätta de inom angränsande sektioner eller t. o. m. helt andra dalgångar under skenbart ogynnsammare bildningsbetingelser eventuellt uppkomna kanjonbildningarna interglacial ålder (se t. ex. sid. 250), synes mig näppeligen berättigadt, därtill är vår kännedom om förutsättningarna för denna erosion i hvarje särskildt fall alltför bristfällig. För min del tviflar jag ej på att framför allt frågan om berggrundens motståndskraft i själva verket är alltför komplicerad och svårutredd, för att man blott med en ytlig okulär besiktning vid ett tillfälligt besök skall kunna nöjaktigt besvara densamma.

II. Resultatet af issjöälfvarnas erosion.

I afhandlingens ofvan berörda förra del med det däri framlagda kategoriska förnekandet af befintligheten af postglaciala V-dalar i fastare berggrund har förf. trott sig erhålla en

fast utgångspunkt i viss mån äfven för bedömandet af issjöälflvarnas erosionsförmåga (se t. ex. sid. 241). De bevis, med hvilka WRÅK ytterligare söker styrka sin åsikt i denna fråga, äro ungefär desamma som beträffande den postglaciala erosionen. Afloppspassen hos ett antal af norra Sveriges bättre kända issjöar inordnas i två grupper, hvarvid göres gällande, att frånvaron af kraftiga erosionsmärken hos den ena gruppen bestämdt anger, att issjöälflvarnas erosionsförmåga varit mycket ringa, och att de unga, djupt nedskurna dalbildningarna inom den andra gruppen ej kunna till afsevärd del vara uteroderade af detta agens utan måste förskrifva sig från en annan tid (sid. 250 o. f.). Dessutom tilläggas, om ock med en viss tvekan, att jämförelsematerialet i det stora hela är homogent, eller med andra ord att de afhandlade issjöälflvarna arbetat under ungefär likartade betingelser (sid. 251).

Detta påstående förefaller dock efter en granskning af hithörande originalarbeten näppeligen berättigadt, och öfver hufvud synes mig förf:s framställning af de isdämda sjöarnas aflopp i väsentliga delar ofullständig och ensidig samt för den i ämnet till äfventyrs mindre invigde läsaren delvis missvisande (se nedan).

Frånräknas Kall-issjöns aflopp i Styggdalen, där issjöälflvens erosion åstadkommit en betydande sänkning (c:a 10 *m*) af den 75—200 *m* breda dalbottnen N om den nuvarande passpunkten, ett faktum som af WRÅK omskrifves till »endast smärre rännor i den lösa skiffern vid passpunkten» (sid. 250), återstå i »gruppen utan unga dalbildningar» blott de fyra af GAVELIN undersökta och beskrifna afloppspassen för Gäuta-issjön och Nasa-issjön samt Suolokerrejaurepasset och Jarrompasset (sid. 250).¹ Härvid är dock att märka, att GAVELIN ej

¹ Att härvid blott afloppspasset V om Umbugten bör indragas i diskussionen, torde vara fullt tydligt af GAVELINS framställning, emedan de två öfriga af WRÅK såsom kanjonlösa omtalade passdalarna V om Gäuta-issjön ej med säkerhet fungerat som issjöaflopp.

utsträcker sin detaljredogörelse nämnvärdt V om passpunkterna, hvarför unga dalbildningar af betydande storlek mycket väl kunna förekomma därstädes. Af nämnda forskares beskrifning och kartor framgår dessutom fullt tydligt, att de samtliga anförda fyra passbottnarna äro flacka och breda, samt att afloppsälften stundom t. ex. V om Umbugten delat upp sig i flera smärre grenar.¹ Här återkommer alltså ungefär samma omständighet, som ofvan anförts vid tal om de nio norska dalarna (se ofvan sid. 48), och som kan tänkas afsevärdt ha nedsett älvarnas erosionsförmåga. Jämfördt med dem inom den andra gruppen äga dessa pass därjämte jämförelsevis svaga lutningar, detta enl. GAVELIN (sid. 65) äfven gällande för Nasaissjöns aflopp, hvarför WRÅKS påstående om en stark lutning härstädes (sid. 249) behöfver något modifieras. Som tämligen tvifvelaktig och obestyrkt måste därför denna förfs utsago förefalla, att »issjöälvarna, ända till dess deras arbete upphörde, haft nog fall att skära i berggrunden» (sid. 250), liksom äfven hans metod, att enbart af strandlinjernas större eller mindre tydlighet sluta till issjöarnas långvarighet lätt kan bli missvisande (sid. 249, 250, 255).² Synnerligen tydliga strandlinjer ha under gynnsamma betingelser visat sig komma till utbildning på mycket kort tid, såsom åtskilliga minimala issjöar gifva vid handen. Ej heller må förbises, dels att dräneringsområdena till de mot Suolokerrejaure- och Järrompassen svarande issjöarna varit obetydliga, dels äfven att berggrundens benägenhet för kanjonbildning inom de talrika af WRÅK anförda och ofta långt från hvarandra belägna passen med all säkerhet är synnerligen varierande och ej ens känd till den ungefärliga storleksordningen.

Här liksom i den föregående framställningen är det anmärkningsvärdt, att ehuru WRÅK anser sig kunna tyda de

¹ AXEL GAVELIN: De isdämda sjöarna i Lappland och nordligaste Jämtland. — Sv. Geol. Unders. Ser. Ca, N:o 7: 1 (1910), sid. 44.

² Se t. ex. G. FRÖDIN: Bidrag till västra Jämtlands senglaciala geologi. — Sv. Geol. Unders. Ser. C, N:o 246 (1913), sid. 144.

djupa V-formade, nu mera vanligen praktiskt taget torrlagda dalarna i afloppspassen såsom äldre än den sista nedisningen. ha dock ingenstädes observerats några säkra spår af glacial erosion t. ex. en svag omformning af tvärprofilen, räffling o. s. v. Såvidt jag kunnat finna, äga emellertid de äldre U-formade dalgångar, hvari de omstridda klippravinerna nedskurits, vanligen ej de vida flacka bottnar, som utmärka de kanjonlösa issjöpassen, och vattenerosionen bör alltså af denna grund i förra fallet arbetat under i detta afseende gynnsammare förhållanden. I vissa fall torde dessutom vara tämligen outredt, huru stort erosionsbelopp kanjonerna faktiskt representera, räknadt under den U-formade, äldre dalbotten.

Det synes mig verkligen med fog kunna betvivlas, att den gängse åsikten om afloppskanjonernas till en viss grad genetiska samband med motsvarande issjönivåer, kan anses mindre grundad och mer vågad än den af WRÅK föreslagna tolkningen, hvari visserligen konstateras, att »deras läge invid vattendelaren eller genomskärande en gammal sådan förutsätter nästan nödvändigt en uppdämning på östsidan om passen», men som därjämte refererar sig till rent hypotetiska interglaciala issjöälvar eller interglaciala normala vattendrag med ofantligt mycket större erosionsförmåga och längre arbetstid än motsvarande senkvartära agens (sid. 259, 243). I senare fallet synes WRÅK dessutom ifrågasätta en genom glacialerosion åstadkommen betydande förflyttning västerut af hufvudvattendelaren af sådan storleksordning, att t. o. m. forskare, som vida högre än WRÅK uppskatta glacialerosionens omformande betydelse, måhända känna sig något betänksamma. Ett sådant östligare läge af vattendelaren under interglacial tid förefaller i och för sig rätt egendomligt, då man väl snarast borde ha att vänta ett *västligare* läge, och näppeligen torde väl denna vattendelarens förmodade förflyttning till sin nuvarande plats kunna tillskrifvas floderosion utan rimligtvis blott en synnerligen kraftig iserosion.

Efter dessa mera principiella anmärkningar torde det ej vara obefogadt att äfven något i detalj granska WRÅKS framställning af issjöälflarnas erosion med särskild hänsyn till föregående publikationer. Jag skall därvid hufvudsakligen begränsa mig till jämtländska förhållanden.

Vid min undersökning af Kall-issjön framgick, att till en början två ungefär lika höga afloppsvägar fungerat, af hvilka Sandnäsasset, sedan här en rätt betydande kanjon utskulpterats, småningom torrlades, i samma mån hufvudafloppet i Styggdalsasset nederoderades, och pasströskeln sänktes ungefär 10 *m*. Denna uppfattning grundades ej, såsom WRÅK påstår (sid. 245), hufvudsakligen på de befintliga resterna af den äldre dalbotten utan väl lika mycket på strandmärkenas utbildning inom issjöns västra del.¹ Af min framställning torde tydligt framgå, att den nämnda mot norr kontinuerligt sluttande dalbotten vore äldre än såväl den glaciolakustrina som den fluvioglaciala erosionen på platsen, och man synes därför närmast böra betrakta den som tillhörande den preglaciala af isen mer eller mindre omformade dalgången, hvilken därför representerar det hufvudsakliga skulpturarbetet i den 40—50 *m* djupa afloppsdalen. Icke desto mindre förbigår WRÅK helt och hållet detta faktum, och efter att ha omnämnt afloppsälflvens erosion påstår han utan något som helst fog, att jag »snarare» betraktar dalgången som tillkommen genom fluvioglacial erosion (sid. 245).²

Den sammanlagda senglaciala erosionen har alltså efter min framställning resulterat bl. a. i en sänkning af dalbotten ungefär ett tiotal *m* allt ifrån nuvarande passpunkten och flera hundra *m* nedåt Valltjärn, hvilken process med all sannolikhet bör ha försiggått genom ett tillbakaryckande af det fall-

¹ G. FRÖDIN: l. c. sid. 161 o. f.

² På sid. 160 i mitt anförda arbete läses angående den relativa storleken af de båda sistnämnda erosionsfaktorerna: »Hvad den här af orsakade erosionen (den fluvioglaciala) kvantitativt uträttat i förhållande till Kall-issjöns här senare framrinnande afloppsälfl låter sig naturligen för närvarande ej bestämmas.» WRÅKS referat är alltså äfven härvidlag mindre korrekt.

hufvud, som nu i sönderskuret tillstånd återfinnes på klippbarriären vid passpunkten, utan att denna därför samtidigt behöft nämnvärdt förskjutas i horisontell led. Af denna anledning kan jag ej sasom WRÅK (sid. 245) finna något förvånande i att den jämförelsevis betydande klipprännan vid Sandnäsafloppet under samma tid hann komma till utbildning, än mindre att detta förhållande på något sätt skulle berättiga till tvifvelsmål huruvida någondera af dessa dalbildningar till afsevärd del är utskuren af en issjöälf under den sista landisens afsmältning» (sid. 246). Sammanställd med strandmärkena inom trakten anger tvärtom denna erosionsprocess, enligt mitt förmenande, ganska tydligt, att ett högst afsevärdt belopp af Styggdalsens senglaciala fördjupning måste tillskrifvas Kall-issjöns afloppsälf. Härvid är att märka, att bergarterna i båda passen visserligen förefalla att äga ungefär samma motståndskraft, men lutningsförhållandena i Sandnäsasset voro betydligt gynnsammare ur erosionssynpunkt, hvarjämte det af WRÅK anförda djupet, 56 *m.* för härvarande kanjon (sid. 245) bör betydligt reduceras, emedan det anger dalbottnens höjdläge i väster i förhållande till den flera hundra *m* österut belägna pasströskeln, medan däremot ravinens verkliga djup ingenstädes torde öfverstiga 30 *m.*

Svårtförklarligt är äfven WRÅKS påstående (sid. 245), att förhållandena vid Kall-issjöns aflopp likna dem vid Storlule-dalsystemets vattendelare. Där uppträda visserligen två ungefär lika höga passöfvergångar, men blott den ena har tjänstgjort som issjöaflopp utan att likväl härunder någon passpunktssänkning kunnat påvisas. En sådan nederodering af rätt betydande belopp i förening med en ej ringa ung dalbildning¹ är däremot konstaterat för Kall-issjöns ena afloppsdal (Styggdalen), hvarjämte äfven den andra uppvisar en rätt afsevärd kanjon.

¹ WRÅKS flerstädes förekommande uppgift (t. ex. sid. 245 o. 250), att någon ung dalbildning af nämnvärd storlek saknas vid Styggdalen, torde alltså behöfva något modifieras (se ofvan).

Bland öfriga af mig såsom issjöaflopp beskrifna klippraviner anför WRÅK den till Skäl-issjön hörande Mägglikanjon, hvilken dock på grund af dimensionerna förnekas vara ett verk af issjöälvens erosion. Det borde emellertid ej glömmas, att lutningen här varit synnerligen förmånlig, dels att Skäl-issjön, ehuru till dräneringsområdet ej särdeles betydande, ej varit kortvarig, såsom WRÅK förmenar (sid. 246), utan ägt bestånd proportionsvis länge på grund af den ännu obetydliga recessionshastigheten.¹ Men frånsedt detta, finner WRÅK lämpligt att i sin framställning fullständigt utesluta det ej alldeles oviktiga förhållandet, att de senglaciala älfvarna skurit sig ned i en på kanjonens nuvarande plats förut befintlig dalgång af betydande djup.² — I full öfverensstämmelse härmed inrangerar han, under hänvisning till mina uppgifter, Riksgräns-issjöns 30—40 *m* djupa afloppskanjon bland de unga fluviatila erosionsdalarna, trots att den af mig uttryckligen angifves som uppkommen genom glacialerosion längs berggrundens otaliga förklyftningsplan.³

Storlipasset, som af A. G. HÖGBOM⁴ närmare beskrifvits, bildade afloppet för Storli-issjön, hvilken existerade, tills isranden ryckt tillbaka förbi Ånn. Dräneringsområdets storlek, som af WRÅK fullständigt förbises, har varit högst betydande och omfattade i hufvudsak hela norra delen af det sydjämtska fjällkomplexet, hvartill bör läggas den stora mängd smältvatten, som afbördades längs den långa isfronten mellan Tännforsfältet i väster och bortåt Oviksfjällen i öster, alltså en åtminstone 100 *km* lång sträcka med utprägladt margi-

¹ Jämför G. FRÖDIN: l. c. sid. 211. Det är anmärkningsvärdt, att WRÅK i detta sammanhang angifver issjön som kortvarig, ehuru han strax förut sid. 244 med rätta anser, att de nära passhöjderna en gång existerande mindre issjöarna varit jämförelsevis länge.

² G. FRÖDIN: l. c., sid. 78.

³ G. FRÖDIN: l. c., sid. 71.

⁴ A. G. HÖGBOM: De centraljämtska issjöarna. — Sv. Geol. Unders. Ser. Ca, N:o 7: 2 (1910).

nal och lateral dränering.¹ På grund af synnerligen obetydlig recessionshastighet har denna issjö, i motsats till hvad WRÅK anger (sid. 248),² dessutom existerat jämförelsevis länge. Att under sådana omständigheter betydande raviner utbildades i afloppspasset är knappast egendomligt (WRÅK, sid. 246) just i betraktande af att de uppträda inom den ganska starkt lutande delen af dalgången d. v. s. flera *km* V om den nuvarande passpunkten. Om erosionen inom vissa delar af denna sträcka måhända förefaller att ha arbetat något nyckfullt (WRÅK, sid. 247), synes mig detta tillräckligt kunna förklaras af berggrundens beskaffenhet, främst de af HÖGBOM omnämnda krosszonerna och klyftsystemen,³ som inom dessa gränstrakter äro särskildt i ögonen fallande. Om möjligt ännu lättare begriplig bli dessa raviners genesis genom uppträandet af fluvioglacial erosion, och HÖGBOMS åsikt härutinnan grundar sig på den i passets botten befintliga »rännans form, läge samt de rester af fluvioglacialt grus, som flerstädes flankerar densamma efter hela dess längd». WRÅKS referat af detta Högboms uttalande är däremot mindre korrekt och i viss mån missvisande (sid. 246 o. f.). — Frånvaron af en postglacial ränna längs den nuvarande lilla bäcken, där denna störtar sig utför säckdalens bakre vägg (WRÅK, sid. 247), synes mig ej påkalla särskild uppmärksamhet, enär fallet här är lodrätt.

I betraktande af den betydelse, som måste tilläggas issjöafloppen vid ett ställningstagande till frågan om den senkvartära floderosionens resultat, hade det varit glädjande, om WRÅK underkastat dessa bildningar och dithörande må-

¹ A. G. HÖGBOM: l. c., kartan pl. 3.

KJELL ERIKSSON: Inlandsisens avsmältning i sydvästra Jämtland. — Sv. Geol. Unders. Ser. C, N:o 251. 1914.

G. FRÖDIN: Några bidrag till frågan om det afsmältande istäckets ytlutning. — Geol. För. Förh. Bd 37 (1915), sid. 167.

² Jfr not 1 å föreg. sid.

³ Se äfven denna förf:s karta, pl. 1.

bända något omfångsrika litteratur ett mer ingående studium och därmed gifvit sin granskning en objektivare grundval, än hvad som ofvan visats vara fallet.

Så långt min kännedom om de jämtländska issjöarna och deras afloppsförhållanden sträcker sig, torde härifrån näppeligen något stöd erhållas för de af nämnda förf. framförda åsikterna. Förslaget att följa afloppsdalarna en längre väg nedanför pasströsklarna och därigenom söka erhålla en utgångspunkt för frågans bedömande (WRÅK, sid. 247) förefaller mig föga lofvande, åtminstone ha mina egna försök i den riktningen varit resultatlösa. Åtskilliga omständigheter synas mig redan nu bestämdt angifva en jämförelsevis kraftig fluviatil erosion under afsmältningstiden, delvis äfven i fastare bergarter.

Hit hör exempelvis den förut af mig omnämnda i Gulåns dal, söder om Hålland, belägna flera tiotal *m* djupa och 100—200 *m* breda kanjonen, genom hvilken en i Vålåns dalgång befintlig issjö afbördade sitt vatten ned till Kall-issjön, hvars dåvarande nivå tydligen varit bestämmande för höjdläget af den delvis af blottadt berg bestående dalbotten.¹ Äfven om vissa sannolikhetsskäl skulle kunna framläggas för förekomsten af interglaciala issjöar med ungefär samma geografiska utbredning som de senglaciala (jämför WRÅK, sid. 259), och att vattnet från dessa äldre issjöar delvis utskulpterat de omdebatterade kanjonerna, förutsätta väl de nämnda förhållandena i Gulåns dalgång ett betydande senglacialt erosionsarbete, enär landytan dessförinnan, alltså under närmast föregående skede af kvartärtiden, med all säkerhet undergått upprepade deformationer.

Det har dessutom visat sig, att i anslutning till Kall-issjöns genombrott af den centraljämtska isdelaren utskuros i berggrunden extraglaciala, skarpt V-formade aftappnings- och afloppsgraviner af ända till 20—30 *m* djup och med pasströsklarna

¹ G. FRÖDIN: Några glacialgeologiska frågor inom våra sydliga fjälltrakter. — Geol. För. Förh. Bd 36 (1914), sid. 574.

korresponderande mot strandmärken inom Storsjöbäckenet. Dessa dalbildningars lägen, väsentligen bestämda af dödisar och andra speciella egendomligheter, ha betingats af så tillfälliga och komplicerade orsaker och förhållanden vid den centraljämtska isdelarens upplösning, att ett exakt upprepande af dessa aftappningsprocesser under någon tidigare nedisning näppeligen låter sig tänkas. Jag hoppas emellertid vid ett annat tillfälle utförligare få behandla dessa företeelser i samband med det centraljämtska issjösystemets slutliga aftappning och isdelarens upplösning.

I vanliga fall ha vid issjöarnas sänkning laterala och marginala dräneringsvägar kommit till användning, och de härvid uppkomna erosionszonerna uppvisa bl. a. i morän utbildade strömterrasser och strömrännor, som ej sällan mer eller mindre fördjupats och öfvergå på så sätt kontinuerligt i klipprännor af ända till åtskilliga tiotal *m:s* bredd och flera tiotal *m:s* djup. Vackra exempel härpå anträffas längs nordsidan af det stora sydjämtska fjällkomplexet, såsom vid Handöldalens mynning¹ och vid Grönklumpen,² vidare längs sydsidan af Hotagens dalgång³ samt sannolikt vid Luleälfvens dalgång.⁴ Dessa erosionsrännor följa vanligen ej landytans allmänna lutning utan äga ett utprägladt inkonsekvent förlopp, hvilket jämte deras nyssnämnda otvetydiga genetiska samband med angränsande likartade bildningar i moräntäcket måste bevisa, att här föreligga helt och hållet senkvartära skulpturformer. Det är anmärkningsvärdt, att äfven där den eroderande vattenmängden torde varit jämförelsevis obetydlig, såsom t. ex. ofta utanför de egentliga issjöområdena, dessa laterala och marginala erosionsrännor i berggrunden stundom äro påfallande

¹ A. G. HÖGBOM: l. c. sid. 11.

² KJELL ERIKSSON: l. c. sid. 66.

³ G. FRÖDIN: Glacialgeologiska studier i nordvästra Jämtland. — Sv. Geol. Unders. Ser. C, No 253 (1914).

⁴ A. HAMBERG: Übersicht der Geologie des Lule älf. — Guides des excursions en Suède. XI^e Congrès géologique international. 1910.

stora, hvarpå bl. a. TANNER meddelar flera belysande och storslagna exempel.¹ Dessa i viss mån fluvioglaciala strömmar torde åtminstone delvis utgöra fortsättningen på de subglaciala älfvar, som med undvikande af de djupt under isen begrafda dalbottnarna i stället sökte sig en lättare framkomlig väg på mindre djup under istäcket, högre upp närmare den laterala isranden.² Det må gärna medgifvas, att dessa och likartade erosionsfenomen, som gifvetvis stundom representera jämförelsevis kortvariga israndslägen, kunna förefalla svårförklarliga och kanske ej fullt öfverensstämmande med de gängse åsikterna om den fluviatila erosionsförmågan, men för närvarande synas andra förklaringsgrunder till dessa dalars genesis ej tillämpliga.

I ett visst samband med dessa frågor står måhända den omständigheten, att äfven vid israndssjöar, där fixa nivåer på grund af israndens förskjutningar böra ha varit kortvariga, anträffas emellanåt tydliga strandlinjer i själfva berggrunden. Jämfördt med förhållandena vid den postglaciala dräneringen har under isafsmältningen, det må gälla såväl issjöafloppen som de laterala och marginala klipprännorna, så godt som hela den årliga afrinningsmängden afbördats under några få månader, medan samtidigt den årligen afsmältande ismängden succesivt allt mer stegrades.³ Tillägges en behörig del af den årliga nederbörden, böra på så sätt ha koncentrerats ansevnliga vattenmängder, som gifvetvis i betydande grad ökat erosionsförmågan, hvilken måhända dessutom ytterligare gynnades af starkare och oftare inträffade temperaturväxlingar och förändringar i vattnets aggregationstillstånd.

¹ V. TANNER: Studier öfver kvartärsystemet i Fennoskandias nordliga delar, III. — Bull. de la Comm. Géol. de Finlande (1914), s. 543 o. f.

² Jämför äfven WRÅKS åsikt om den subglaciala dräneringen, sid. 263.

³ Jämför G. FRÖDIN: Glacialgeologiska studier etc., sid. 43, anm. 2 samt sid. 60, anm. 2. Här af synes skillnaden mellan de behandlade issjöarnas hög- och lågvatten kunna beräknas till 5—8 m, och ungefär samma belopp erhålles vid jämförelse mellan nedspolningsterrassernas och åsterrassernas höjdlägen.

III. Resultatet af den fluvioglaciala erosionen.

De här ofvan i kap. II. omnämnda sakförhållandena synas mig tillräckligt vederlägga WRÅKS bestämda påstående (sid. 252), att de laterala eller marginala strömmarna icke kunna tillskrivas stora dalars utskärande, så mycket mindre som de vida större issjöälvarna icke förmått frambringa några dalar».¹ Här må blott tilläggas, att jag för min egen del anser erosionen af de laterala och i deras fortsättning framrinnande extramarginala älfvarna rätt sannolik beträffande uppkomsten af några, af andra författare såsom väsentligen subglaciala betraktade kanjoner, äfven där dessa genom sin riktning visa sig mera oberoende af isranden och äga konsekvent lopp utför den distala sidan af en fjällrygg. Som jag redan förut varit i tillfälle framhålla,² kan det laterala vattnet vid starkt bruten topografi söka sig ut genom de låga passöfvergångarna längs isranden och behålla dessa aflopp för lang tid framåt, medan isbrämet på grund af ismassans uttunning sakta försköts nedåt den proximala fjällsidan. Först när isranden sjunkit ungefär i pasströskeln nivå, uteslutes hvarje vidare möjlighet för användandet af en sådan afloppsväg. TANNER har sedermera publicerat en mängd iakttagelser exemplifierande dessa förhållanden och omnämner på detta sätt bildade raviner af ända till 40—50 m:s djup.³

Beträffande den subglaciala erosionen måste dess resultat gifvetvis vara svårare att med säkerhet fastställa än i fråga om den laterala, hvarför dess användande som förklaringsgrund vid hvarje särskildt fall blott med stor försiktighet

¹ WRÅKS åsikt om de laterala strömmarnas ofta växlande läge synes ej rätt väl öfverensstämma med hans på sid. 255 gjorda uttalande, att rand-sjöarna (med deras vanligen laterala, lätt påvisbara aflopp) ägt länge konstanta vattenytor.

² G. FRÖDIN: l. c. sid. 158 o. f.

³ V. TANNER: l. c. sid. 543 o. f., särskildt sid. 583 o. f. böra observeras.

borde komma i fråga. Själf har jag ej beträffande något enda is-sjöaflopp uttalat mig för en subglacial genesis men väl i vissa fall framhållit den som en möjligen bidragande orsak. Likvisst anser jag fortfarande den subglaciala erosionen såsom en i vissa fall betydande faktor, som ej bör förbises i betraktande af bl. a., att de verkande vattenmassorna stundom förmått transportera massor af groft rullstensgrus med rullblock af ända till $1\frac{1}{2}$ —1 *m:s* diameter.

En betydande subglacial strömstyrka är måhända ej heller alldeles oförenlig med WRÅKS eget resonemang (sid. 255 o. f.). Frånvaron af subglaciala förbindelsekanaler på därför särskildt gynnsamma punkter måste gifvetvis tillerkännas ett visst vitsord för uppfattningen af ismassans fasthet samt benägenhet för bildning af kaviteter, och de af WRÅK anförda exemplen härpå kunna med lätthet ytterligare kompletteras. Denna isens fasthet och homogenitet synes mig i sin mån vara att tillskrifva närheten till isdelaren och en däraf ända in i det sista betingad kraftig rörelseförmåga, som ännu vid en ganska obetydlig mäktighet pressade fram ismassan tvärs öfver markerade dalgångar, t. ex. öfver den 200—300 *m* djupa dalen mellan Offerdal- och Alsenplatån,¹ ett inom längre från isdelaren belägna trakter nog mindre vanligt förhållande. En sådan kraftig isrörelse borde under i öfrigt likartade förhållanden särskildt sträfvat att hopprensa de subglaciala isälfstunnlarna ej minst under vintertiden, då likväl vattnets erosionsförmåga genom ringa vattenmängd var i hög grad nedsatt. De vid den varma årstidens inbrott alstrade smältvattensmassorna måste på denna grund bibringats en betydande strömstyrka, tillräcklig att i vissa fall åstadkomma afsevärda erosionsresultat. Jag kan därför ej biträda WRÅKS mening, att man i allmänhet skulle vara berättigad uppskatta den subglaciala erosionen i passdalarnas botten till det af honom antagna ringa beloppet (sid. 258), dess mer som de af

¹ G. FRÖDIN: I. c. kartan, tafla 10.

honom valda fyra dalgångarna ej visats vara normerande för dessa företeelser.

Liksom nämnde förf. är jag däremot benägen tolka åtskilliga kanjoner som resultat af den glaciala erosionen (se ofvan sid. 56).¹ Sådana bildningar anträffas flerstädes inom västra Jämtland särskildt inom riksgränstrakten mellan Storlien och Anjan, där de på grund af sitt inflytande på landskapsreliefen uppmärksammades redan af Tilas och beskrifvits af CRONSTEDT som stora raka diken framträdande på långa afstånd.² De synas vara bundna vid det transversella VNV:liga spricksystemet inom dessa fjälltrakter och framgå därför med tämligen konstanta riktningar och oberoende af lutningsförhållandena uppför fjällslutningarna, stundom tvärs öfver de högsta topparna. Vackrast utbildade anträffas de på fjällens stötsida, där de kunna nå ett djup och en bredd af flera tiotal *m*, samt uppvisa stundom räfflade sidor. I regeln äga de intet vattendrag eller någon fluviatil skulptur, och det är svårt förstå, hur det subglaciala vattnet bär skulle ha verkat.

Ehuru jag alltså i hufvudsak delar WRÅKS åsikt om ismasans fasthet och ringa benägenhet för bildning af kaviteter under afsmältningen inom fjälltrakterna, tror jag dock, att subglaciala tunnlar kunnat existera under vissa förhållanden längs passdalarnas bottnar, fastän i närheten befintliga tämligen lågt liggande randsjöar uteslutande ägt supraglacial dränering (WRÅK, sid. 256). Förklaringen torde vara att söka i isens starka rörelseförmåga, som sträfvade att förhindra uppkomsten af alla i förhållande till isrörelsen tvärställda subglaciala kanaler.

Beträffande de från Jämtland hämtade exemplen, som skulle bestyrka WRÅKS åsikt i denna fråga, äro de synnerligen olyckligt valda. Skäl-issjöns passdal, Mägglikanjon, är med sin längdriktning belägen ungefär vinkelrätt mot isens obser-

¹ Se t. ex. G. FRÖDIN: I. c. sid. 71.

² A. F. CRONSTEDT: Rön och anmärkningar vid Jemtlands Mineral-Historia. — K. V. A. Handl. 1763, sid. 275.

verade rörelseriktningar, och bl. a. af denna anledning synes föga sannolikt, att nämnvärda mängder subglacialt vattnet framrunnit här, eller att subglacial erosion varit verksam, allt omständigheter som af mig redan förut tydligt framhållits.¹ — Tidpunkten för en subglacial erosion i Storli-passet måste gifvetvis förläggas senast till israndens läge öfver stället, och nämnda process kan alltså ej ha ägt rum vid det betydligt senare skede, då Täfla-issjön existerade (WRÅK, sid. 256), enär isranden då redan dragit sig tillbaka öster om Storlien.² Att emellertid åtskilliga frågor fortfarande ej äro definitivt lösta inom Storlitrakten är otvivelaktigt och framhålles äfven af HÖGBOM.³ Det af WRÅK (sid. 262) omnämnda och såsom ett helt litet dalsystem betraktade ravinkomplexet norr om stationen kan dock ej utan synnerligen godtyckliga antaganden om glacialerosionen anses som ett verk af normal fluvial erosion redan af den grund, att de från söder kommande bidalarnas bottnar slutta emot terrängens allmänna sydliga lutning.

Emellertid synes mig den ost-västliga hufvudravinen härstädes kunna förklaras på annat sätt än genom subglacial erosion utaf ett sidoaflopp till isälften i dalbottnen.⁴ Alla omständigheter gifva vid handen, att Täfla-issjöns tillvaro betingats genom afsnörningen af ett isparti i Sandsjöarnas bäcken och den däraf föranledda tilltäppningen af den låga passöfvergången åt NNV från Täflaåns öfre del.⁵ Då emellertid Skurdalshöjden genom sitt läge i förhållandet till isrörelsen synes ha varit en bidragande orsak till bildandet af

¹ G. FRÖDIN: l. c. sid. 78.

² G. FRÖDIN: l. c. kartan, tafla 10.

³ A. G. HÖGBOM: l. c. sid. 9. Beträffande klipprännan vid Härkan nedanför Högforsen utgör isens rörelseriktning i förhållande till dalgångens längdriktning, såsom WRÅK förmenar (sid. 264), ej något hinder för dess subglaciala genesis, enär isrörelsen under afsmältningen varit ungefär mot söder eller längs dalens lutning. (Se G. FRÖDIN: Hufvuddragen af isafsmältningen inom nordvästra Jämtland. Geol. Förh. Bd 36, sid. 150.)

⁴ A. G. HÖGBOM: l. c. sid. 7.

⁵ A. G. HÖGBOM: l. c. sid. 22 o. f.

dödisen,¹ har denna sannolikt till en början legat an emot passets norra sida och alltså åstadkommit en allmän isdämning fram emot landisens bräm i öster. Denna issjö, som möjligen kvarlämnat de här och hvar högt upp på fjällsidan norr om Storlien afsatta issjösedimenten, kan under ett visst stadium ha dränerats lateralt genom den nämnda ofvan stationen belägna ravinen, af hvilken den ofvan och öster om det döda fallet befintliga delen snarast synes mig vara att betrakta som en af glacialerosionen upprensad förklyftnings spricka.

Om jag alltså anser, att den subglaciala erosionen i allmänhet blott med en viss försiktighet bör tillgripas som förklaringsgrund till klippkanjonerna, synas mig i stället de laterala och extramarginala erosionsföreteelserna i samma mån böra tillerkännas större betydelse, än hvad som ofta måhända varit fallet. Issjöälffvarnas och åtminstone i vissa fall äfven den postglaciala fladerosionens dalbildande förmåga torde fortfarande få betraktas som höjd öfver allt tvifvel, då något bärkraftigt sannolikhetsbevis för den af WRÅK framförda motsatta åskådningen näppeligen kan sägas ha presterats.

¹ G. FRÖDIN: l. c. sid. 88—91.

Studier öfver randdeltan i norra Ångermanland.

Af

KALLE SANDLER.

Härtill tafl. 1—3.

De randbildningar, som i olika former utbildades intill iskanten vid isens slutliga afsmältning från vårt land, äro hvad beträffar södra och mellersta Sverige noggrant kända och beskrifna genom arbeten af G. DE GEER och H. NELSON.¹ Äfven från öfre Sverige äro sådana bildningar omnämnda,² men de ha icke varit föremål för någon detaljundersökning.

Föreliggande uppsats utgör resultatet af några studier öfver sådana finiglaciala deltabildningar i norra Ångermanland, som jag på professor Högboms förslag gjort under tvenne månader af somrarna 1915—16.

Mina studier gälla hufvudsakligen randdeltan i Gideälvens dalgång, men genom exkursioner i närgränsande dalgångar har jag äfven sökt få en fylligare bild af deras utbredning. Denna har dock endast kunnat omfatta ett mindre område, mellersta Ångermanland mellan Gideälven och Ångermanälven. I samband härmed har jag äfven gjort några iakttagelser af finiglaciala dynbildningar, hvilka möjligen kunna vara af något intresse.

¹ G. DE GEER, *Dal's Ed. Some stationary Iceborders of the last Glaciation.* G. F. F. Bd 31 (1909).

H. NELSON, *Om randdeltan och randäsar i mellersta och södra Sverige.* S. G. U. Ser. C. N:o 220 (1910).

² A. G. HÖGBOM, *Fennoskandia. Handbuch der regionalen Geologie.* Bd 4. Abt. 3. Heidelberg 1913.

A. HANBERG, *Übersicht der Geologie des Lule älf.* Congrès géol. intern. Stlm 1910. Guide N:o 11.

Allmän öfversikt.

Af öfversiktskartan, tafl. 1, framgår, att större randdeltan förekomma i nästan alla dalgångar i mellersta Ångermanland. De största äro *Aspselefältet*, hvilken benämning jag gifvit åt deltabildningarna norr om Aspsele by vid Gideälvens hufvuddal, *Lockstafältet* omkring Lockstaån, ett tillflöde till Gideälven, samt *Kubbeåns delta*, norr om Seltjärns by vid Kubbeån, ett tillflöde till Själevadsån.

Af dessa har jag närmare studerat endast de två första jämte det lilla instruktiva Remmars randdelta vid Remmarsjön, tillhörande Gideälvens vattenområde.

Att samtliga dessa bildningar äro finiglaciala deltabildningar i de hafsfjordar, som trängde djupt in i landet — nästan fram till lappmarksgränsen, — det framgår utom af deras väldiga horisontella deltaplatåer af den rikliga förekomsten af kittlar, bildade genom smältning af isrester, samt af glaciofluviala erosionsfenomen.

De rullstensåsar,¹ vid hvilka deltana äro knutna, kunna i regel följas öfver sedimentplatåerna samt vidare både uppåt och nedåt dalgången. Lockstafältets ås dyker sålunda fram i Lägstasjön, som den tudelar med sin rygg. Och på andra sidan gränsen i Åsele drager en att döma af topografiska kartan synnerligen markerad milslång rygg fram, hörande till samma åssträckning. Denna är sannolikt bildad i en af östra iskanten uppdämd issjö.

Hufvudåsen i Gideälvens dal kan följas oafbrutet långa sträckor. Jag har gjort flera försök att få ett mått på isrecessionens hastighet genom att iakttaga åskullarnas afstånd från hvarandra. Vid Nyliden har jag sålunda iakttagit ansvällningar i åsryggen på afstånd af 4 å 500 *m*. Och äfven längre söderut hafva iakttagits kullar c:a 400 *m* från hvarandra. Men de ha icke varit tydligt utbildade, och någon

¹ Kartan gör icke anspråk på att vara fullständig. Åssträckningarna grunda sig på mina spridda observationer i fältet utom i några fall, då de tydligt framgått af top. kartblad.

växling i materialet har ej heller säkert observerats, hvarför dessa siffror icke torde ha någon större beviskraft för en hastig recession af iskanten.

Åsen har i denna dalgång S om Nyliden ett lopp, som förtjänar att påpekas. Den lämnar älf dalen några *km* söder om denna plats och fortsätter sitt sydostliga lopp fram i en sänka till den nordvästra änden af Långvattnet. Här gör den en vändning åt söder, öfvertvärar norra stambanan och följer denna ned till Långviksmons anhalt. Där återtar den sin sydostliga riktning. — Åsen höjer sig på sina ställen 40 *m* öfver omgifningen och har vid sidan långsträckta, vattenfyllda åsgrafvar. Den ofvan nämnda sänkan fortsättes af Långvattnet samt en rad andra typiska dalsjöar, hvilka af rinna åt Husumån.

Då älfven gör en tvär krök åt väster, där åsen lämnar den samma, samt då den i sitt fortsatta lopp sänker sig hastigt med fors vid fors, föreligger här den möjligheten, att den blifvit aflänsad af de mäktiga åsaflagingarna. Några afgörande afvägningar ha icke företagits, men för sannolikheten af en aflänsning talar, att älfven har ett abnormt stort fall af 80 *m* på sträckan Nyliden—Bodumsjön (25 *km*). Nivåskillnaden mellan älfven vid Nyliden och Hattsjön (25 *km*) är däremot endast 40 *m*. Och denna öfverensstämmer mera med lutningen N om Nyliden.

Flera andra, mera säkra aflänsningar af Gideälfven eller dess tillflöden komma att beskrivas i samband med de olika randdeltana.

Jordmånen i Gideälfvens dal har i hög grad blifvit beroende af isälsafslagringarna. Där de stora deltaplataerna utbreda sig, blir deras af grof sand eller grus bestående massa en jordmån, som endast lämpar sig för tallen. De flesta af byarna ligga här också utanför älf dalssedimentens område på moränmark (Angsta, Locksta, Östansjö vid Remmarsjön). Endast Aspsle by ligger på den af mo bestående distala delen af Aspslefältet.

Lockstafältet.

Lockstaån rinner N om Lockstasjön genom en dalgång, på östra sidan begränsad af en rad tvärbranta, 100 *m* höga berg. Vid Långtjärn är dalgången sammanträngd till en bredd, understigande 100 *m*. Och längre ner ligga dalsidorna endast omkring 1 *km* från hvarandra, med undantag för trakten vid Svartsjöbäckens tillflöde, där de aflägsnat sig till dubbla afståndet. (Se tafl. 2.)



Fig. 1. Parti af Lockstafältet, från Lockstakullen åt NV.

Söder om Lockstasjön vidgas dalgången till en väldig dalslätt, i hvilken icke blott Lockstaåns utan äfven Flärkåns dalgångar förena sig med Gideälvens hufvuddal. Den har intill 7 *km:s* bredd och sträcker sig ända ned till Nyliden. Depressionen blir emellertid nästan tudelad af den bergshöjd, som går i nordvästlig riktning från denna plats, samt den brant uppstigande Lockstakullen. Mellan den sistnämnda och Lockstabergets sydöstra, utspringande bergsida förbindas depressionens båda delar genom det pass, genom hvilket Lockstaån flyter fram.

Med sina proximala bildningar mellan Långtjärn och Lockstasjön utbreder sig Lockstafältets delta ned till denna depression, och fyller den delvis med sina väldiga grusmassor. Det når i depressionens västra del 2 km SO från Lockstasjön men tränger äfven genom passet vid Lockstakullen och utbreder sig i den östra delen ända fram mot Flärkån. På sina ställen nå sedimenten närmare 60 m mäktighet och dölja därigenom den underliggande berggrundens ojämnheter.



Fig. 2. Lockstaån, N om Lockstakullen. I bakgrunden det 130 m höga Lockstaberget. Till höger genombrottsdalens mynning.

Proximala deltabildningar. Det smala passet vid Långtjärn upptages af ett af grofva rullstenar uppbyggdt fält, som i fortsättningen åt väster följer södra stranden av Långtjärn med en 13 m hög brant mot denna. En aflång kittel ligger intill bergsidan. Denna är på båda sidor om passet beklädd med massor af större och mindre block, som äro mer eller mindre rundade och ofta ligga på den nakna berghällen.

Det är tydligt, att genom detta smala pass strömmat fram en mäktig isälf, som här tvingats att aflasta sitt gröfsta am-

terial. Af moränen på bergsidorna fördes en stor del bort, men de större stenarna och blocken blefvo kvarliggande och fingo genom nötning sin rundade form.

Mellan Lockstasjön och Inresjön samt västra dalsidan bilda aflagringarna ett litet, af groft material bestående kittelfält. De flesta kittlarna äro små, men en af dem är vattenfylld och har en längd af 200 *m*, bredd nära 100 *m* och djup mera än 20 *m*. På sina ställen når kittelfältet 30 *m* öfver Lockstasjöns yta och, då dennas djup i närheten häraf är 14 *m*, kan aflagringarnas mäktighet uppskattas till 40 à 45 *m*.



Fig. 3. Profil öfver Lockstafältet vid Lockstasjön. (Profil 1 å kartan, tafl. 2, Längdskala 1 *mm* = 25 *m*. Höjdskala 1 *mm* = 5 *m*.)

Detta kittelfält är sannolikt bildadt, innan ännu iskanten dragit sig tillbaka i dalgången och medan en stor isrest låg kvar i Lockstasjöns bäcken. Denna isrest hindrade sjöns utfyllning af sediment och förklarar äfven, hvarför den nordöstra dalsidan så godt som fullständigt saknar isälfsaflagringar. Isälffarna tvungos att aflasta sitt material i den smala passagen intill västra dalsidan.

I området mellan Inresjön och Långtjärn utbreda sig sedimentplataer. De äro i stort sedt sammanhängande utmed dalgångens västra sida men uppträda mera enstaka vid den västra, där ock Lockstaån — åtminstone i dalgångens nedre del — flyter fram.

Ån följes genom hela området (9 *km*) på sin västra sida af deltats rullstensås, som kommer att framträda särskildt markerad i terrängen därigenom, att den skiljes från de västra sedimentplataerna genom en bred, sammanhängande, kittelrik sänka.

Flera af kittlarna i denna, för tydningen af afsmältningsförhållandena i denna dalgång betydelsefulla sänka äro vat-

tenfyllda, bildande Mörttjärnarna, Gröntjärn m. fl. mindre tjärnar. De flesta ha dock torra bottnar och skiljas genom mindre ryggar, öfvertvårande sänkan. På sina ställen kan denna få ett nästan kame-artat utseende genom kullar och småryggar, som dyka upp från botten och ibland höja sig upp till hufvudåsens höjd.

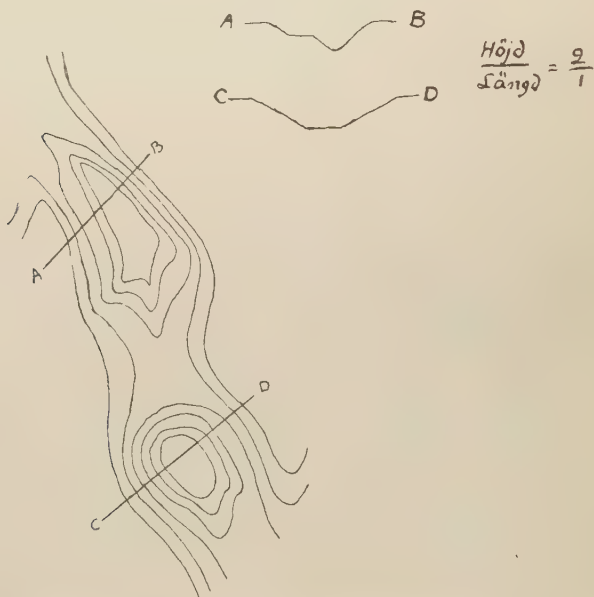


Fig. 4. Detalj från den östra kittelsänkan å södra deltaplatån. Skala 1 : 10 000.
Kurvor med 4 meters ekvidistans.

I tydligt sammanhang med denna sänka förekomma på den stora deltaplatån S om Lockstasjön tvenne parallella kitteldalar, genomskärande deltaplatån i sydostlig riktning. Den västliga börjar redan på det omnämnda kittelfältet, skiljande detta från västra dalsidan (se fig. 3). Bottnen upptages först af två mindre vattensamlingar, sedan af en rad torra kittlar, den sista och största belägen icke långt från deltats distalbrant, med en längd af 250 m, bredd 100 m och djup 16 m. Den östra kittelsänkan utgår från kittelviken i södra

delen af Lockstasjön. Den upphör ganska snart, men i dess fortsättning på deltaplatån ligger en stor kittel, som genetiskt hör samman med den. — Kittlarnas än runda, än långsträckta former framgå af detaljkartan (fig. 4); såsom ett egendomligt drag hos ett flertal af den långsträckta typen må anföras de terrasser, som förekomma på deras sidor (se profilen A—B. fig. 4). — Mellan parallellsänkorna ligger deltaplatån horisontell. Men liksom åsen längre upp i dalgången går fram ut-



Fig. 5. Östra kitteldalen å södra deltaplatån.

med kittelsänkan, har man ock stark anledning antaga, att den fortsätter mellan dessa parallellidalar men dold af öfverliggande deltamassor.

Sådana vid hufvudåsen knutna bildningar förekomma äfven på andra randdeltan, ehuru de icke ha så stora dimensioner som på detta fält.

Deras uppkomst på Hållsjöfältet antager NELSON¹ bero på isrester, som kvarlämnats vid sidan af åsen. Och denna har bildats under isen i en lång tunnel, som så småningom för-

¹ Anfördt arbete, sid. 94.

vandlats till en öppen ränna. Glacifluviala erosionsfenomen, tydande på ett sådant uppkomstsätt för Lockstafältets ås, hafva icke iakttagits, ehuru det ju icke är uteslutet, att de kunna finnas, dolda af ras. Att äfven här kittelsänkorna uppkommit genom smältning af isrester, torde vara sannolikt. På något ställe kan man tänka på erosion t. ex. mellan kittelfältet och västra dalsidan. Men i stort sedt komma nog kittelsänkorna att markera läget af de sönderfallande isväggarna till den öppna eller subglaciala kanal, genom hvilken isälfsven strömmade fram.

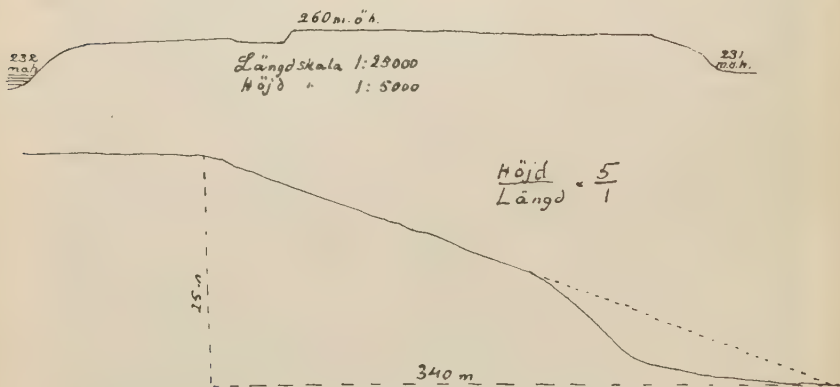


Fig. 6. Uptill: Profil genom södra deltaplatån. NV—SO.
Nedtil: Detaljprofil genom distalbranten.

Utanför dessa kittelsänkor förekomma kittlar icke särdeles ofta på sedimentplataerna. Man kan möjligen däraf våga förmoda, att isen dock varit jämförelsevis fast under reträtten genom dalgången. Det var endast i den omedelbara närheten af isälfsvens kanal, som sönderfallandet af densamma kunde äga rum.

Det egentliga deltat, som afsattes i hafs fjorden utanför iskanten utbreder sig, som förut nämnts, dels från Lokstasjön åt söder och sydost, dels genom passet vid Lokstakullen åt öster och nordost. Dessa två deltaområden skilja sig väsentligt från hvarandra med afseende på form och byggnad.

Den södra deltaplatån utgör den omedelbara fortsättningen af aflagringarna vid Lockstasjön. Den smyger utmed de västradalsidorna i alla deras bukter.

Begränsningen mot de postglaciala moslätterna söderut är lätt att följa, då deltaplatån äfven i sina distala delar höjer sig mer än 20 *m* öfver dessa. Distalbranten visar en synnerligen ringa lutning af c:a 4, och detta gäller icke endast södra deltaplatån utan äfven den nedan beskrifna östra. Branten måste betraktas som deltats primära aflastningsbrant, i stort sedt oberörd af postglacial marin abrasion. Detta är ock ganska naturligt, då vågorna icke kunna ha någon större eroderande kraft i det inre af en lång hafsfjord. Det enda märke efter postglacial erosion, som finnes, är det hak, som genomskär distalbrantens nedre del, åstadkommande en dubbel brytning hos denna (se detaljprofilen, fig 6.) Det har sannolikt framkallats genom erosion af en liten bäck, som nu rin- ner några hundra meter från distalbranten.

Äfven en annan iakttagelse stöder uppfattningen, att distalbranten är deltats aflastningsbrant. I branten hos den östra deltaplatån förekommer en kittel af 50 *m* diameter. Den måste ha uppkommit genom smältning af ett strandadt isblock och förutsätter sålunda ett primärt läge af branten.

En vacker horisontalitet utmärker deltaplatån. På 1200 *m* sänker den sig endast 3 *m* eller ungefär lika mycket som Hållsjöfältets delta,¹ som lutar 1:350.

I sin norra del har platån ett lägre område, som skiljer sig från platån för öfrigt genom en synnerligen markerad 9 *m* hög erosionsbrant (se profilen). På detta lägre plan kan man här och där iakttaga mindre terrasser, höjande sig någon meter öfver planet, äfvensom svackor. En liten kittel finnes midt på planet och en annan i själfva erosionsbranten. Fram emot ån öfvergår fältet nästan omärkligt i ett litet åslandskap med två parallellåsar och några åsgropar.

¹ NELSON, anfördt arbete, sid. 54.

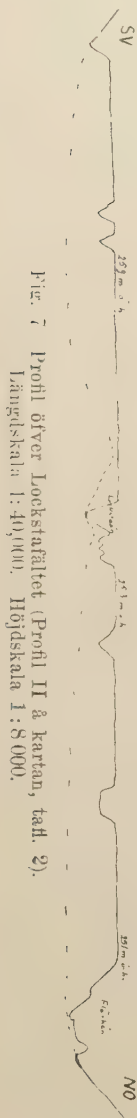
Man får som totalintryck, att detta lägre plan är resultat af en stark fluviatil verksamhet under deltats bildningstid. Den nämnda erosionsbranten kan på grund af kittelförekomsten svårligen ha uppkommit genom postglacial floderosion, hvilket man kanhända närmast ville antaga.

Åsryggarna kunna emellertid knappast förklaras genom antagande af glacifluvial erosion, och det är måhända därför troligt, att bildningsförhållandena äro mer komplicerade. En inblick i deltats inre skulle utan tvifvel ställa dessa i ett klarare ljus.

Att emellertid fluviatil verksamhet spelat en stor roll vid utskulpterandet af Lockstafältets detaljtopografi framgår äfven af andra iakttagelser, som nedan komma att närmare behandlas.

Den nordöstra deltaplatån är betydligt mindre sammanhängande än den södra. Dess begränsning är ock svårare att fastställa, då både Flärkån och Lockstaån uteroderat breda och djupa dalgångar genom och invid densamma. Deltat torde dock icke ha sträckt sig väsentligt öfver Flärkån, enär branten mot denna börjar med samma svaga lutning som södra deltaplatåns distalbrant. Strax S om Lockstaåns och Flärkåns sammanflöde iakttages också den förut omnämnda kitteln i branten. En del af platån ligger S om Lockstaån. Och denna del skiljes från södra deltaplatån genom en sänka, som från den omgifvande depressionen smyger sig in mot södra sidan af Lockstakullen.

Denna platå erbjuder många intressanta drag. En detaljerad kartläggning skulle



utan tvifvel vara väl motiverad och nödvändig för ett allsidigt belysande af de förhållanden, under hvilka deltat bildats. Undersökningarnas öfversiktliga karaktär samt resurserna ha dock icke medgifvit någon sådan.

Deltaplatån genomdrages af flera sänkor. En större sådan, bestående af en rad intill 16 *m* djupa kittlar, utgår från plattåbranten mot Lockstaån in mot västra bergsidan i en båge. Längre åt väster finnes äfven en annan sänka, på sin västra sida begränsad af en från Lockstabergets sydöstra sluttning utgående åsrygg, med botten upptagen af ett flertal mindre ryggar och kullar. Mindre svackor förekomma allmänt på plattån. De begränsas af mer eller mindre väl markerade branter af någon meters höjd och utgå i divergerande riktningar från den förstnämnda kittelsänkan åt N och NO — Deltaplatån ligger högst och jämnast i sin nordvästra del. Det lägre fältet höjer sig till detta plän genom en 9 *m* hög brant, som löper fram i nordlig riktning från kittelsänkan.

Denna brant är en tydlig erosionsbrant och har sannolikt bildats af de extramarginala isälfvorna. Postglaciala strömmar kunna knappast ha uteroderat den, ty det blir då oförklarligt, hvarför ej kittelsänkan blifvit helt eller delvis utfyllt af de sediment, dessa strömmar måste ha fört med sig. Äfven de nämnda svackorna — enligt NELSON¹ vanliga fenomen på randdeltana — tyda på en sådan fluviatil verksamhet under deltats bildningstid. Här ha de extramarginala älfvorna sålunda utfört en icke obetydande destruerande verksamhet.

Man kunde på grund af dessa iakttagna vittnesbörd om de extramarginala isälfvornas kraft vara benägen att betrakta denna nordöstra deltaplatås laga sedimentyta (6—9 *m* under den södra deltaplatån) såsom ett verk af dessa älfvar. Det torde dock vara förhastat att göra ett sådant antagande. Sänkorna i den västra delen af plattån peka på oroliga afsmältnings- och sedimentationsförhållanden. Ismassan har

¹ NELSON, anført arbejde, sid: 55.

här i passet säkert rönt inflytande af den högt liggande berggrunden och sönderfallit i delar, som blifvit kvarliggande. Sedimenttransporten ut på deltat upphörde äfven, så snart isranden nått fram till Lockstasjön och isälfvorna blifvit aflänkade väster om Lockstakullen. Deltaplatåns omogna utseende, kittelsänkorna m. m. torde därför i icke oväsentlig grad berott på bristande utfyllning af sediment.

Det drag i deltaplatans topografi, som genast drar uppmärksamheten till sig redan vid studiet af den topografiska kartan, är den 200—300 *m* breda och intill 25 *m* djupa dalgång, som genomskär hela platån i nordvästlig riktning. När man vandrar i denna genombrottsdal, tviflar man icke på att man har att göra med en torrlagd älfdal. Den visar det slingrande lopp, som ett vattendrag får, när det strömmar fram i sakta lutning genom lösa sediment. Man kan till och med se, hur strömmen kastat från ena sidan till den andra.



Fig. 8. Profil af genombrottsdalen. Höjdskala: 1 *mm* = 1 *m*. Längdskala: 1 *mm* = 5 *m*.

ty strömbädden är på sina ställen väl markerad som en ränna intill ena eller andra dalsidan (se profilen). Botten är för öfrigt upptagen af flera lägre, öfver hvarandra liggande terrasser.

Går man från dalens mynning vid Lockstaån till den nordvästra distalbranten, finner man — egendomligt nog — en lutning i denna riktning af 14 *m*. Då det är uteslutet att extramarginala isälfvar kunnat åstadkomma dalgången, blir slutsatsen den, att *Lockstaån i ett tidigare skede haft detta omvända lopp*. Den antagliga orsak, hvarigenom ån senare kom att taga sitt nuvarande lopp, har äfven iakt-

tagits. Nära inloppet kan man i dalbotten iakttaga ett flertal kantiga block, som möjligen antyda närheten af morän. När ån genom landhöjningen nådde den tröskel, som bildades af denna morän, sökte den en fåra, som var lättare att erodera fram, och kunde om någon tid genombryta den antagligen rätt obetydliga barriär af distalt deltamaterial, som skilde den från den österut liggande lägre terrängen.

I detta sammanhang vill jag påpeka, att äfven den nuvarande fåra, som Lockstaån har genom passet vid Lockstaskullen, icke torde vara dess naturliga, preglaciala. Sannolikt förefinnes ännu två aflänkningar.

När den postglaciala landhöjningen gjorde Långtjärn till en isolerad sjö, kom dennas aflopp att ske öfver sin nuvarande klipptröskel, bildande ett några meter högt fall. Med all sannolikhet dölja de 20 *m* mäktiga rullstensanhopningarna den preglaciala rännan i berggrunden. Sjön är i sådant fall en uppdämningsjö. Någon lodning af densamma har jag emellertid icke företagit, hvarför det ju är möjligt att den delvis kan vara ett klippbäcken.

Lockstaån kom sannolikt äfven på afvägar, när den skulle söka sig ut från den isolerade Lockstasjön. Sitt nuvarande ostliga lopp fick den, därför att sedimentplatån här låg lägre. Men den preglaciala fåran ligger säkert under den södra deltaplatåns mäktiga sediment samt i dalgångens fortsättning åt Nyliden, där för öfrigt äfven nu en liten bäck söker sig fram genom moslätten. Genom afvägningar har jag funnit, att moslätten S om distalbranten ligger flera meter lägre än Lockstasjöns yta och nuvarande passpunkten. Och djupet hos de lösa sedimenten behöfver endast vara 10 *m* för att berggrunden här skall ligga lägre än det djupast uppmätta stället i Lockstasjön.

På *deltamaterialet* har endast några spridda observationer kunnat göras, då naturliga skärningar så godt som saknas.

Den nordöstra deltaplatån består i sin norra distalbrant af grusig sand, i branten mot Lockstaån af mo. Den stora ero-

sionsbranten på samma plåtå visar $1\frac{1}{2}$ m under ytan stenigt grus.

Den södra deltaplatån består i sin distala del af fin sand eller mo, i branten mot Lockstasjön af stenigt grus.

Kittelfältets rullstenar nå ibland dimensioner af 3 à 4 dm och vid Långjärn består materialet af hufvudstora sådana.

I stort sedt har således iakttagits ett aftagande i materialets kornstorlek mot de distala delarna af deltat.

Block förekomma på ett flertal ställen på deltaplatåerna. I de flesta fall har det kunnat konstateras, att de tillhöra berggrundens moräntäcke, som ibland endast obetydligt dolts af deltamassorna. Endast på det lägre planet å norra delen af södra deltaplatån hafva enstaka drifisblock observerats.

Lockstafältets utvecklingsskeden.

Den uppfattning af fältets utveckling, som ernåtts genom dessa studier, måste naturligtvis bli i viss mån subjektiv, då den icke i så hög grad, som önskligt vore, kunnat grunda sig på en inblick i deltats inre. Här vill jag också endast anföra, hvad som bör framgå af det redan sagda.

1. Den nordöstra deltaplatån uppbygges först.

De isälflvar som levererade materialet till densamma måste ha kommit från passet vid Lockstakullen. Från Flärkans dalgång kunna de icke ha kommit dels på grund af svackornas riktningar, dels på grund af att endast obetydliga åsbildningar finnas i denna dalgång.

Deltaplatån kommer på grund af oroliga afsmältningsförhållanden icke ens i sina högsta delar att nå upp till fjordens vattenyta.

2. När iskanten nått Lockstasjön ackumuleras den södra deltaplatån upp under mera stabila förhållanden. Deltat uppbygges till vattenytan, kanske äfven något öfver densamma.

3. Vid isens reträtt genom dalgången bildas hufvudåsen och sedimentplåtåerna utanför denna i nu nämnd ordning. Under detta skede kvarligger i Lockstasjön en stor afsönd-

rad isrest äfvensom rader af större och mindre isblock intill åsryggen.

4. Sedimentationen i dalgången fortsätter äfven sedan iskanten dragit sig tillbaka väster om passet vid Långtjärn.

5. Under fältets hela bildningstid utöfva de extramarginala isälfvorna sin eroderande verksamhet på fältet. Och i postglacial tid fortsattes denna verksamhet af Lockstaån.

Aspselefältet.

Detta delta eller komplex af deltan ligger, såsom förut nämnts, i Gideälfvens hufvuddal. (Se tafl. 3.) Liksom Lockstafältet är deltat knutet vid en stor utsvällning af dalgången. Dess midt upptages af sjön St. Tällvattnet, och här ligga dalsidorna 2 km från hvarandra. Men söder därom vidgas dalgången till tredubbla bredden för att sedan vid Aspsele by åter smalna af till 2 km.

St. Tällvattnet är en tydlig uppdämningssjö. Både norr och söder därom utbreda sig deltamassor. I öster och delvis äfven i väster stöter sjön däremot omedelbart till de 100 m. höga moränklädda bergsidorna. Sjöns största uppmätta djup är 15 m.; ett flertal holmar och långt utskjutande uddar antyda en ojämn bottenkonfiguration. Ljusvattnet och Kalf-tjärn stå genom sund i förbindelse med hvarandra och med den stora sjön.

De lösa sediment, som bilda stränderna till dessa sjöar ha påverkats starkt af vågorna. Utom vanliga erosionsfenomen har iakttagits en lång strandsporre utgaende från en utskjutande terrass i sjöns västra del (Korpbergsterrassen), hvilken afsnört en nu nästan torrlagd lagun.

Gideälven rinner både norr och söder om Tällvattnet vid deltabildningarnas östra gräns. Endast på ett par ställen förekomma isälfsaflagringer öster om ån. På stora sträckor efter utträdet ur sjön bildas stränderna af låglänta moslätter och myrmarker. Ofta kunna moränblock iakttagas vid stränderna, antydande berggrundens närhet. Längre ned är också

denna blottad och älfven har i densamma utskulpterat en 5—8 *m* djup, på sitt smalaste ställe 15 *m* bred kanjon. 400 meter nedanför denna kanjon, som har en sydvästlig riktning, antager älfven ett sydligt lopp och flyter utmed den 30 *m* höga rullstensås, hvilken genomdrager hela Aspselefältet.

Man kan äfven här ifrågasätta, huruvida älfven återfunnit sin preglaciala fåra vid utträdet ur Tällvattnet. Hvar denna i sådant fall går, kan dock ej med bestämdhet sägas. Men



Fig. 9. Gideälfvens kanjon N om Aspsele by.

antydningar finnas. Djuptjärn har en längdutsträckning, som öfverensstämmer med älfvens nedanför forsen. Den har vidare ett djup, som är lika med Tällvattnets största och som öfverensstämmer med älfvens nivå nedanför forsen. Dessutom har ingenstades efter dess linjefortsättning på fältet iakttagits, att berggrunden ligger högt, ehuru för öfrigt på andra delar af fältet ej sällan iakttagits moränblock, hörande till berggrundens moräntäcke. På grund häraf kan man förmoda, att älfåran går utmed denna linje fram emot Ljusvattnets södra ände. Och den har i sådant fall dolts dels

af den öfvertvårande rullstensåsen och en med denna parallell lika mäktig ås närmare Djuptjärn, dels af lösa deltsediment.

Deltabildningarna norr om Tällvattnet ligga med sin hufvudmassa väster om ån och hafva som västlig gräns Sundtjärn och Kruthornstjärn. Mellan den sistnämnda och Valltjärn höjer sig berggrunden till en c:a 50 m hög moränklädd bergkulle. Väster om denna fram till Långvattnet finnas visserligen äfven isälfsaflagringar, men de hafva annan karaktär än deltats för öfrigt och skola nedan närmare behandlas.

Isälfsaflagringarna bilda här ingen sammanhängande plåtå. Flera större och mindre kittlar, som kunna vara förbundna med hvarandra genom sänkor, dela upp densamma i mindre fält, som dock utpräglas af en god horisontalitet. Mäktigheten af sedimenten uppgå omkring St. Daltjärn till minst 20 m. Mellan den väldiga kittel, som bildas af denna tjärn, och älfven är plåtån sammanträngd till en smal åsrygg. Äfven väster om tjärnen förlorar fältet plåtåkaraktär och blir mera oroligt med flera kittlar och ryggar. Och mellan Kruthornstjärn och Tällvattnet öfvergår deltat i ett litet kame-område med i strandriktningen utdragna ryggar och kullar. Denna form antaga aflagringarna äfven söder om Valltjärn.

De i Tällvattnet utskjutande uddarna bestå af ryggar eller kullar af isälfsmaterial.

Äfven åt norr sammantränges sedimentplåtån och öfvergår i en åsrygg, som dock på sina ställen kan svälla ut till åsplan. Denna ås är en af fältets proximalåsar. På östra sidan af ån ligger dock största delen af de proximala åsbildningarna. De bilda här intill 25 m höga parallellåsar med ibland mera isolerade, lägre småplåtåer. Åsarnas sidor visa på sina ställen frisköljda rullstenar af 10—20 cm. Längre mot norr förekomma talrika större, kantiga block.

Norr om Kroknoret går en åsrygg i nordlig riktning genom den långsamt stigande, föga markerade dalgången mot Staf-

varsjön. Det är Aspsselefältets nordligaste bildning. Till en början är ryggen jämnhög, 15—20 *m* öfver omgifningen. Så småningom blir den allt lägre, men samtidigt därmed bli de starkt frisköljda rullstenarna allt gröfre. 1 500 *m* från Kroknoret, då ryggen nästan upphört, består den af meter-stora rullblock.

Deltabildningarna söder om Tällvattnet ha en vida större utbredning än de nu beskrifna norr om sjön. Gränserna mot omgivande moränmarker äro svåra att bestämma, ty de döljas ofta af myrmarker. Grundsjön och Djuptjärn ligga dock båda i isälfsmaterial. Förekomsten af enstaka block dels i själfva Grundsjön, dels vid denna sjös västra strand visar, att sedimenttäcket här icke torde ha någon större mäktighet. Detsamma gäller om området vid Stångselet, där aflagringarna blott höja sig 3 *m* öfver ån och visa en mot söder tilltagande blockrikedom. För öfrigt torde berggrunden vara rätt orolig, ty såsom förut nämnts kunna på flera andra ställen iakttagas block, som höra till dennas morän.

Ät söder sträcker sig deltat 2 *km* söder om Aspssele by och slutar där med en långsluttande distalbrant.

Vid Aspssele by är sedimentens mäktighet omkring 20 *m*, och platån har här genomskurits af en bäck, som uteroderat en bred dalgång genom densamma. Samma mäktighet har deltat äfven vid Djuptjärn. Vid Ljusvattnet och Kalftjärn höja sig deltaplåtåerna 17—20 *m* öfver sjöytorna, hvadan afståndet ner till berggrunden här torde närma sig 30 *m*.

I genomsnitt visar deltat en lutning af 1:350 från Ljusvattnet till Aspssele. Deltaytan är dock ingalunda sammanhängande eller särdeles jämn. Intill södra sidan af Kalftjärn ligger en vacker horisontell plåtå, som skiljes från deltat för öfrigt genom en djup sänka, utgående från en markerad vik i Kalftjärn i sydostlig riktning. Mellan Djuptjärn och Ljusvattnet ligga tvenne kullformiga uppsvallningar af deltaytan. För öfrigt störes denna genom förekomsten af dyner, hvilka nedan skola närmare behandlas.

Hufvudåsen ligger vid Aspsele i jämnhöjd med deltaytan. Dess rygg framträder emellertid mot norr allt mer och mer, så att vid Tällvattnet de högsta punkterna befinna sig 25 *m* öfver vattenytan. Efter åsens västra sida ligga djupa vattenfyllda åsgrafvar, invid den östra flyter ån på många ställen. En parallellås af lika stor mäktighet som hufvudåsen finnes på dennas västra sida vid Djuptjärn, en mindre sådan af några hundra meters längd äfven öster om densamma.



Fig. 10. Dyn från den distala delen af Aspselefältet.

Den egendomligt formade halfö, som skiljer Kalftjärn från Tällvattnet, består äfven af åsbildningar, som hänga samman med hufvudåsen. Delvis väl markerade, delvis i hvarandra hopsmältande ryggar utan någon bestämd hufvudriktning samt kittlar insprängda här och där, äro denna kame-bildnings hufvuddrag.

Öster om älven finnes en mindre ås, som kommer från norr och går tvärs öfver Tyfallsjön. I anslutning till denna ås utbreder sig mellan denna sjö och älven en mindre delta-platå, som når samma höjd som plåtåerna V om hufvudåsen.

I närheten af älven finnas flera kittlar och mellan dem är plattån sammanträngd till smala ryggar.

Laterala terrasser. Skilda från de egentliga deltabildningarna förekomma utmed västra dalsidan laterala terrasser.

Den nordligaste sträcker sig utmed östra sluttningen af Enkullen mellan Långvattnet och Tällvattnet. Dess yta ligger några meter lägre än deltaplåtåerna N om Tällvattnet. Dess senglaciala ålder, framgår af kittelförekomster. Isälfsatlagringarna ha här åstadkommit en uppdämning af Långvattnet, så att denna långsträckt sjö kommit att ligga 11 *m* öfver Tällvattnet.

Mellan den östra, branta sidan af Korpberget och Tällvattnet ligger nästa terrass. Den har en bredd af 100—150 *m*, en längd af 500 *m* och höjer sig 13 å 14 *m* öfver vattenytan.

Ännu längre åt söder i anslutning till Ljusvattenskullen utbreder sig en tredje terrass, halft omslutande västra sidan af Ljusvattnet. Den är något mera oregelbunden och destruerad men höjer sig till delvis vackra plan 17 *m* öfver sjön.

Deltamaterialet. Liksom på Lockstafältet har undersökningen af deltamaterialet på detta fält inskränkt sig till några $\frac{1}{2}$ *m* djupa gräfvningar på skilda lokaler.

Utom hvad som sagts om proximalbildningarnas grofva material må endast anföras, att deltaplåtåerna N om Tällvattnet icke synas bestå af väsentligt gröfre material än dem närmast S om Tällvattnet. Däremot visar materialet S om Tällvattnet ett tydligt aftagande i kornstorlek mot de distala delarna af fältet. Den grusiga sanden vid Ljusvattnet öfvergår sålunda vid Aspsele i fin mo, som är så litet vattengenomsläppande, att — såsom redan inledningsvis framhållits — jordbruk här med fördel kan bedrivas.

En iakttagelse som ytterligare belyser karaktären hos denna mo må nämnas.

På ett af åkerfälten ligger en kittel, 7 *m* djup och med 50 *m* diameter upptill. Vid ett besök ^{12/s} 1914 iaktogs, att

botten af denna kittel var torr. Men sistlidna sommar ungefär vid samma tid (8's) befanns den vara täckt af vatten till öfver 1 *m*:s djup. Orsaken till denna växling af grundvattenståndet, som måste uppgå till omkring 2 *m*, belyses af följande nederbördssiffror för sommarmånaderna, hämtade ur Meteorologiska centralanstaltens månadsrapporter och gällande för Högbränna, beläget 15 *km* SO från Aspsäle.

	Maj	Juni	Juli	S:ma
1914	46,5 <i>mm</i>	44,8 <i>mm</i>	50,3 <i>mm</i>	141,6 <i>mm</i>
1916	90,2 »	32,5 »	46,2 »	168,9 »

Det visar sig att nederbördsvattnet från maj månad innevarande år icke kunnat sjunka undan, trots att de efterföljande månaderna varit jämförelsevis torra.

Det är också belysande för jordmånens beskaffenhet, att den bäck, som genomskär deltaplatåns västra del, och Gideålfven, som rinner fram vid dess östra kant, icke förmått tillägga platån, ehuru deras fåror ligga 20 *m* under sedimentplatåns yta.

Aspsälefältets bildningshistoria.

De kame-liknande bildningar, som förekomma både norr och söder om Tällvattnet, antyda komplicerade afsmältningsförhållanden.

MUNTHE,¹ som först studerat sådana bildningar i Västergötland, tänker sig att dessa hafva bildats i subglaciala kaviteter innanför isranden. NELSON² anser kames på randeltan afsatta på död is eller mellan isolerade isrester.

Beträffande de kame-bildningar, som finnas N om Tällvattnet, böra de ha bildats, när afsmältningen gjort istäcket mellan Tällvattnet och närmaste bergkulle jämförelsevis tunt. Isälvarna ha förut runnit i kanaler under ismassan i Tällvattnets depression. Nu åstadkommer förtunningen af istäcket N om sjön, att älvarnas erosion här får kraftigare

¹ G. F. F. Bd 22, sid. 343.

² NELSON, anfördt arbete, sid. 33.

verkan: först bildas måhända en kavitet i isen, sedan brister denna genom den förenade verkan af afsmältning uppfifrån och erosion underifrån, och materialet aflastas dels i form af kullar, dels i form af i strandriktningen utdragna ryggar.

Bildningarna S om Tällvattnet kunna tänkas vara bildade under det tidigare skede i afsmältningen, då ett stort isparti i Kalftjärn (och Ljusvattnet) börjar afsnöra sig från den stora ismassan norr därom.

På grund af deltabildningarnas utbredning och byggnad och med särskild tanke på nu berörda afsmältningsförhållanden synas följande skeden i afsmältningen af isen kunna urskiljas.

1. Iskanten utmed Ljusvattnets och Kalftjärns resp. östra och södra stränder. Deltaplataernas branter ned mot dessa sjöar äro proximalbranter. Sannolikt flera isälfvar uppbygga det hufvudsakligaste af fältet ned till Aspsle by och söder därom. En särskild isälf skapar deltaplatån öster om Gideälven.

Redan förut har hufvudåsen (och parallellåsarna) bildats vid en jämn tillbakaryckning af iskanten, och dels vid sidan af åsryggen, dels i Djuptjärns bäcken ha isrester blifvit kvarliggande.

2. Den laterala afsmältningen öppnar en vik mellan isens hufvudmassa och västra bergsidan. Ljusvattens-, Korpbergs- och Enkullenterrasserna uppbyggas successivt efter hvarandra af isälfvar.

Samtidigt härmed börjar ismassan i Tällvattnets depression förlora sitt inre sammanhang. Stora isrester afsnöras först i ismassans södra del och i samband härmed uppkommer kamebildningarna vid Kalftjärn. Sedan blir ismassan dödisartad och förlorar kontakten med inlandsisen. Under detta kritiska skede uppbyggas kame-bildningarna N om Tällvattnet.

3. Iskanten vid Kroknoret. Åt söder är nu fältet fylldt med kvarlämnade isrester. Den största ligger i Tällvattnets

sänka men äfven i Daltjärnarnas, Kruthornstjärns och Sundtjärns fördjupningar ligga de tätt invid iskanten. Mellan dessa isrester aflagras nu gruset, och, då de af isresterna hindras att föras längre ut, ackumuleras det upp till den omedelbara närheten af fjordens vattenyta.

Proximalåsarna byggas upp i de subglaciala kanalerna, som så småningom måhända blifva öppna rännor. Öppen måste åtminstone den sista kanal vara, i hvilken isälfvorna ackumulera den 2 *km* långa nordligaste åsryggen. De meterstora, starkt frisköljda rullblocken i dennas öfre del visa dels detta, dels att strömmarna äfven i det sista haft en stor transporterande kraft.

När iskanten dragit sig tillbaka 5 *km* åt NV till Stafvarsjön, upphör sedimentationen på Aspslefältet, och detta inträder i ett annat utvecklingsskede. Deltaplataerna lyftas af landhöjningen upp öfver fjordens vattenyta, isresterna smälta och de olika sjöarna uppkomna samt Gideälven börjar sin eroderande verksamhet på deltat.

Remmars randdelta.

I norra delen af den depression i berggrunden, som upptages af Remmarsjön, Västremmarn m. fl. sjöar, ligger detta lilla instruktiva delta.

Såsom framgår af detaljkartan (fig. 11) bildar själfva deltat en platabarriär, som skiljer Västremmarn från Remmarsjön. Det består af tre plataer, som äro skilda från hvarandra genom mindre sänkor. En af plataerna ligger söder om de båda andra. Dessa smalna mot norr af och bilda åsryggar, som därefter förbindas genom en mångfald af tvärgående och anastomoserande ryggar. Mellan ryggarna i detta vackra åsnät ligga större och mindre gropar, de mindre med mossar i botten, de större vattenfyllda, bildande Aborrtjärn, Sötögat m. fl. småtjärnar. Ännu längre bort mot norr drages åsnätet samman till tvenne här och där anastomoserande åsryggar för

att slutligen vid Surtjärn öfvergå i ett litet kittelfält. Hela längdutsträckningen i N—S är 2 *km*.

Den åsbildning, med hvilken deltat är förbundet, kan iakttagas vid sydändan af Remmarsjön. Här bildar den en jämförelsevis oansenlig rygg med afloppslösa, långsträckta åstjärnar vid sidorna. Ryggen kan dock icke följas langt och i det stora hela förekomma isälfsaflagringar mycket sparsamt efter Remmarbäcken.

Deltaplåtåerna ligga 249—250 *m* ö. h., 15—20 *m* öfver Remmarsjön. Genom lodning af denna har erhållits ett största djup af 14 *m* nära den östliga platån. Mäktigheten af denna måste därför uppgå till minst 35 *m*.

Den sydligaste deltaplatån har en bredd (Ö—V) af 200 *m* och en längd af 100 *m*. Mot söder stupar den långsamt, mot väster och öster däremot hastigt ned mot sjöytorna. De två nordligare plåtåerna sänka sig något mot söder, den östligaste visar dock en god horisontalitet i sin östra del. På samtliga plåtåer förekomma någon eller några meter lägre terrassplan.

Ryggarna i åsnätet kunna på sina ställen nå upp till samma höjd som deltaplåtåerna, men i regel äro de lägre. Själfva ryggen är blott någon eller några meter bred och sidorna stupa brant ned mot botten. Sidorna visa ofta genom frisköljning blottade rullstenar, som tilltaga i storlek, i samma mån man vandrar mot norr. I åspartiet N om Sötögat har sålunda iakttagits rullstenar intill $\frac{1}{2}$ *m*.

Af särskildt intresse är utbildningen och utbredningen af åsgroparna. Den största af dessa är Aborrtjärn, som genom sin egendomliga form genast drar uppmärksamheten till sig. Den är, som synes af kartan (fig. 11), afloppslös men skiljes från Remmarsjön genom en endast 2,4 *m* hög barriär. Dess egendomliga form har uppkommit genom smältning af två isrester, som legat i hvar sin del af sjön, den västra dock betydligt större än den östra. Man kan lätt se af kartan, att den östra halfvan af Aborrtjärn ansluter sig till en lång rad af långsträckta åsgropar, som drar fram i



Fig. 11.

nordlig riktning mellan åsrygggar. En annan västligare rad af till formen mera obestämda gropar ansluter sig till den västra delen af tjärnen. Den utprägladt nord-sydliga utsträckning, som karakteriserar den förstnämnda raden af gropar, försvinner längre åt väster och kan hos vissa ändras till en väst-östlig.



Fig. 12. Skiss öfver israndens utseende, när Remmarns randdelta bildades.

Då hvarje åsrygg representerar riktningen af en tillfällig eller mera varaktig isälf samt hvarje åsgrop läget af en större eller mindre isrest, kommer åsnätet på detta delta att åskådligt visa isafsmältningen i detalj.

Ofvanstående skiss är ett försök till rekonstruktion af ismassan under det skede, då åsnätet bildas. Redan förut har den

djupa och vida dalgången gjort isen stagnerande, och delta-platåerna ha börjat uppbyggas af subglaciala isälftar. Nu har ismassan förlorat sin kontakt med inlandsisen och blifvit dödisartad. Isrester af icke känd storlek ligga i Remmarsjöns och Västremmars bäcken äfvensom mot den nordvästra bergsidan. Isälftarnas kanaler förvandlas till öppna rännor och de kraftiga strömmarna börja uppdelas i större och mindre partier. Materialet aflastas till en början vid mynningen i fjorden, och deltaplatåerna uppbyggas till vattenytan. Men därefter fyllas äfven kanalerna med sediment och åsryggarna bildas. Alla dessa rännor mellan isstyckena få dock icke uppfattas som samtidiga. Det torde väl vara så, att en isälf först fyller upp en kanal med material, och därefter eller därunder utvidgar den någon spricka i isväggen och genombryter denna för att i den nya rännan fortsätta sin ackumulerande verksamhet. Klart är sålunda, att den östligaste raden af isrester en gång hängt samman men blifvit genombruten från väster af strömmar.

Randdeltan mellan Gideälven och Ångermanälven.

I anslutning till beskrifningen af dessa tre randdeltan från Gideälvens vattenområde må meddelas de observationer af delvis mera tillfällig natur, som gjorts på andra randdeltan, dels norr om det egentliga undersökningsområdet vid Stafvarsjön, dels i de mindre dalgångarna mellan Gideälven och Ångermanälven.

Stafvarsjön (Gideälvens vattenområde). I den östra delen af sjön ha isälfsaflagringsarna bildat ett delta, aflastadt i själfva sjön. Denna har därigenom styckats sönder i en mängd ore-gelbundna, delvis nästan helt afsnörda partier. En åsrygg höjer sig några meter öfver platån och drager vidare mot norr. Platåytans centrala del ligger 263 *m* ö. h.¹ De topografiska förhållandena visa, att deltat måste ha afsatts i en

¹ Spegelafvågning från Stafvarsjön 253,9 *m* ö. h.

uppdämd issjö, hvars yta dock inte torde ha legat väsentligt öfver hafsytan.

Kubbeån (el. Norra Anundsjöån, Själevadsåns vattenområde). Detta delta, som i utbredning och mäktighet mäter sig med Lockstafältet, ligger i den stora utsvällning, dalgången gör N om Seltjärns by. De proximala åsbildningarna fortsätta N om Pengsjö by, och medräknas dessa, får deltabildningarna en utsträckning af 15 *km*. Deltaytan ligger 233—247 *m* ö. h.¹ Kubbeån har på sina ställen skurit sig 50 *m* ned genom denna, och där bäckar stöta till ån ha vackra nipbildningar utskulpterats. En delvis väl markerad 10 *m* djup dalgång drar igenom den sydvästra delen af fältet, utgörande ett förmodadt tidigare läge af Kubbeåns fåra.

Bergsjöån (N om Myckelgensjön, Själevadsåns vattenområde). Åsen, som hör till detta delta, kommer från Kubbeåns nedre del, hvarifrån den går i västlig riktning fram till Myckelgensjön; dess fortsättning åt NV kan iakttagas i Bergsjön, som tudelas af åsryggen. Deltaplatån, som har flera lägre terrasser, bär vid Västanbäck höjdsiffran 245 *m* ö. h. Flera i SO utdragna gropar finnas på densamma. Dess utbredning åt NV har ej följts, men åt SO sträcka sig deltaplatåerna å ömse sidor af Bergsjöån mot Myckelgensjön.

Önskaån (Nätraåns vattenområde). De synnerligen stor-slagna åsbildningarna i denna trånga dalgång upphöra vid Johannisbergs by, där dalgången blir något bredare. I fortsättningen till Önskasjön bilda aflagringarna en platå, omkring 200 *m* ö. h. Förekomsten af kittlar bevisar platåns sen-glaciala ålder, men på grund af ytans ojämna, omogna ut-seende måste den ha utbildats på flera 10-tal meters djup under hafsytan.

Längre åt norr, vid södra ändan af den milslånga sjön Hällvattnet, antager åsen äfven formen af platåer, innan den drager sig vidare tillbaka åt väster i Kunnåns dalgång. Här

¹ Afvägningar dels med spegel från Finnsjöns yta 236,3 *m*, dels med barometer från fixpunkten vid Seltjärn 179,52 *m* ö. h.

ligga plataerna 230—240 *m* ö. h.¹ Hällvattnet, som ligger i fortsättningen af Önskaåns dalgång, har genom dessa rullstensackumulationer blifvit uppdämd. Att dess naturliga aflopp är doldt af sedimenttäcket och går i sydlig riktning till Önskasjön göres sannolikt genom att myren S om barriären ligger lägre² än sjöns yta samt afrinner genom en liten bäck till Önskasjön. Hällvattnets nuvarande aflopp ligger i dess norra ände och än rinner under 20 *m:s* fall ned till Myckelgensjön.

Uppkomsten och utbildningen af Gideälfvens randdeltan.

Randdeltana efter Gideälfven äro bildade successivt efter hvarandra intill den tillbakaryckande iskanten. Lockstafältet är sålunda bildadt tidigare än Remmarns randdelta och Aspselefältet. Dessa två äro ungefär samtidiga, men båda äro äldre än Stafvarsjöns delta.

Några säkert indentifierade ändmoräner ha icke iakttagits i samband med dessa deltan. N om Kroknoret å Aspselefältet har jag visserligen observerat en 20—50 *m* bred, 200—300 *m* lång rygg, som förefaller bestå af fint material jämte inblandade större kantiga block. Någon skärning fanns emellertid icke genom ryggen, hvarför dennas karaktär icke kan afgöras, men själfva formen talar mot dess uppfattning som ändmorän.

NELSON³ har framhållit topografien och vattendjupet förutom israndens beskaffenhet och rörelse såsom de faktorer, som äro bestämmande vid ett randdeltas bildning.

Uppkomsten af dessa randdeltan har i hög grad gynnats af de topografiska förhållandena. De istungor, som sköto fram i de olika dalgångarna, blefvo i de vida depressionerna S om Locksta, vid Remmarn och Tällvattnet stagnerande, och en långvarig sedimentation i fjorden utanför blef möjlig. Vid de två senare lokalerna hade kanhända också afsmältningen

¹ Uppskattning af höjden öfver Hällvattnets yta 216,2 *m* ö. h.

² 2 *km* söder om Hällvattnet bär myren höjdsiffran 204,2 *m* ö. h.

³ NELSON, anfördt arbete, sid. 219.

förtunnat ismassan så mycket, att denna jämförelsevis lätt kunde förlora kontakten med inlandsisen, bli dödisartad och uppdelas sig i större och mindre ispartier. När dessa sedan smälte, uppkommo de talrika kittlar och sjöar, som utmärka Aspsselefältet och Remmarns delta.

En annan orsak, som underlättade upplösningen i isblock och dödisar på Aspsselefältet, var det ringa vattendjupet därstädes. Isbrämet hade svårare att »kalfva». — Detta grundare vatten hade där äfven en annan verkan. Strömmarna transporterade materialet längre ut i fjorden, och deltat kunde därigenom få sin stora utbredning i dalgångens riktning.

Den under afsmältningsskedet pågående landhöjningen har äfven påverkat deltaplåtåernas utbildning. De senare bildade Aspsselefältet och Remmarns randdelta ha sina plåtåer på lägre nivå än Lockstafältet.

Genom sina detaljstudier på de syd- och mellansvenska randdeltana har NELSON¹ beträffande sambandet mellan deltaplåtåerna och vattenytan kommit till det resultatet, att »krönet sammanfaller med hafsyntans maximalstånd», om deltat uppbygges af relativt fint material (finsand). »Distalkanten på större väl utbildade deltan får i allmänhet betraktas hafva legat någon till några meter under hafsyntan.» Är materialet gröfre, kan deltats proximala delar komma något öfver vattenytan.

Med ledning af dessa synpunkter har jag sökt få ett mått på hafsyntans läge (Baltiska gränsen) vid de olika deltanas bildning.

Distalkanten ligger å den södra deltaplåtån af Lockstafältet 257 *m* ö. h.² Vid erosionsbranten längre åt norr har deltan höjt sig till 260 *m* och kittelfältets högsta partier nå 265 *m*. I dalgångens fortsättning ligga deltaplåtåerna och åsplanen 259—267 *m* ö. h. Hafsyntans läge (B. G.) kan an-

¹ NELSON, Anfördt arbete, sid. 51.

² Afvägningarna å södra deltaplåtån ha gjorts med Tesdorpf's tub med Lockstasjöns yta, 232,4 *m*. ö. h., som utgångspunkt.

tagas ligga *minst 260 m ö. h.* Den nordöstra deltaplatån, hvars yta ligger 251—256 *m ö. h.*, kan icke af förut anförda skäl användas som mått på hafsytan. |

Vid Remmarn ligga deltaplatåerna 249—255 *m ö. h.*¹ Då det högsta planet har god horisontalitet samt saknar fluviatila märken till skillnad från de öfriga, förläggas B. G. här till 255 *m ö. h.* Åsnätets ryggar nå endast undantagsvis upp till denna höjd.

S om Tällvattnet nå de högsta planen upp till 254 à 256 *m ö. h.*² Norr om Tällvattnet ligga de 252—254 *m*; endast ett par af groft material uppbyggda åsplan nå 256 *m*. Åsryggarna kunna däremot ej sällan nå öfver 260 *m*. B. G. kan här sättas till omkring 256 *m ö. h.*

Några säkra bestämningar af B. G., grundade på erosionshak i de moränklädda bergsidorna, ha icke utförts. De trånga dalgångarna ha icke heller varit gynnsamma lokaler för utbildande af tydliga strandlinjer. Det kan dock nämnas, att vid Nyliden finnes en bergknalle, som äfven på toppen, 265 *m ö. h.*, är frispolad från morän. Hafvet torde därför på denna lokal ha legat *öfver 265 m ö. h.* HÖGBOM³ har på Karlsviksberget Ö om Trehörningsjö station, 2 mil SO från Studsviken, iakttagit svalladt grus ända till 272 *m ö. h.* Någon skarp gräns lyckades HÖGBOM emellertid ej fastställa »å detta skogbeväxta och icke särdeles fritt belägna berg» och det är möjligt, att B. G. ligger ännu några meter högre. — Som synes strida icke dessa bestämningar vid Nyliden och Trehörningsjö mot de ofvan gjorda.

Det framgår af dessa siffror, att *landhöjningen haft ett belopp af minst 4 m mellan Locksta- och Aspseléfältens bildningstid.* Dessutom visa de att det senare fältet haft så lång bildningstid, att landhöjningen kunde ge sig till känna i form af en minskad höjd på sedimentytan i de norra delarna af fältet.

¹ Afvägningar med Elfving's spegel från Remmarsjöns yta, 234,6 *m. ö. h.*

² Afvägningar med Elfving's spegel från Tällvattnets yta, 237,3 *m. ö. h.*

³ G. F. F. Bd. 21, sid 604.

Dessa siffror öfverensstämma med B. G:s gradient i Ångermanälvens dal, hvilken efter LIDÉNS observationer uppgår till c:a 4,4 *m* pr mil.¹

Att älfdalssedimentens yta äfven i andra norrländska dalgångar sänker sig inåt, när man kommit längre upp i dalgången, har HÖGBOM tidigare visat. På 3 mil från Malbacke till Långsele vid Öreälven sänker sig sålunda sedimentplatån icke mindre än 30 *m*.²

Jag har gjort ett försök att på öfversiktskartan inlägga isobasen för 260 *m*. Den grundar sig på min bestämning från Locksta samt LIDÉNS bestämning från Österåsen. Dessutom på interpolation mellan GAVELINS³ mätning vid Anundsjö (efter LIDÉNS korrektion för utgångspunkten 267,4 *m*) samt en annan af mig gjord bestämning från Kubbeåns delta (245 *m*). — Som synes gör isobasen en utbuktning mot kusten. Då observationsmaterialet emellertid är väl litet och måhända äfven kan diskuteras, vill jag här endast framhålla möjligheten af ett sådant lopp för isobasen. Sedan genom fortsatta bestämningar af B. G. på lämpliga lokaler en säkrare grund lagts för densamma samt sedan genom den DE GEERSka kronologiska mätningsmetoden samtidiga israndslägen fastställts i de olika dalgångarna, må orsakerna diskuteras.

Finiglaciala dynbildningar.

Förekomsten af dyner på sedimentplatån vid Studsviken har sedan länge varit känd,⁴ lätt iakttagbara som de äro redan från landsvägen. HÖGBOM har äfven påvisat deras finiglaciala ålder.⁵

¹ LIDÉN, R., Geokronologiska studier öfver det finiglaciala skedet i Ångermanland. S. G. U. Ser Ca, N:o 9 (1913), sid 6.

² HÖGBOM, A. G., Om elfaflagringer och nivåförändringar i Norrland. G. F. F. Bd. 17, sid 490—91.

³ LIDÉN, anfördt arbete, sid. 6.

⁴ LINDSTRÖM, A., Jordslagen inom Vesternorrlands län, sid. 65.

⁵ HÖGBOM, A. G., Norrland, sid. 169.

Utom vid denna lokal förekomma dyner äfven på Aspselefältet och Kubbeåns delta. På Remmarns randdelta ha inga dyner iakttagits, och på Lockstafältet är en Ö om Lockstakullen i V—Ö löpande rygg af fint material, halft bortskuren af Lockstaån, den enda bildning, som kan tydas som dyn.

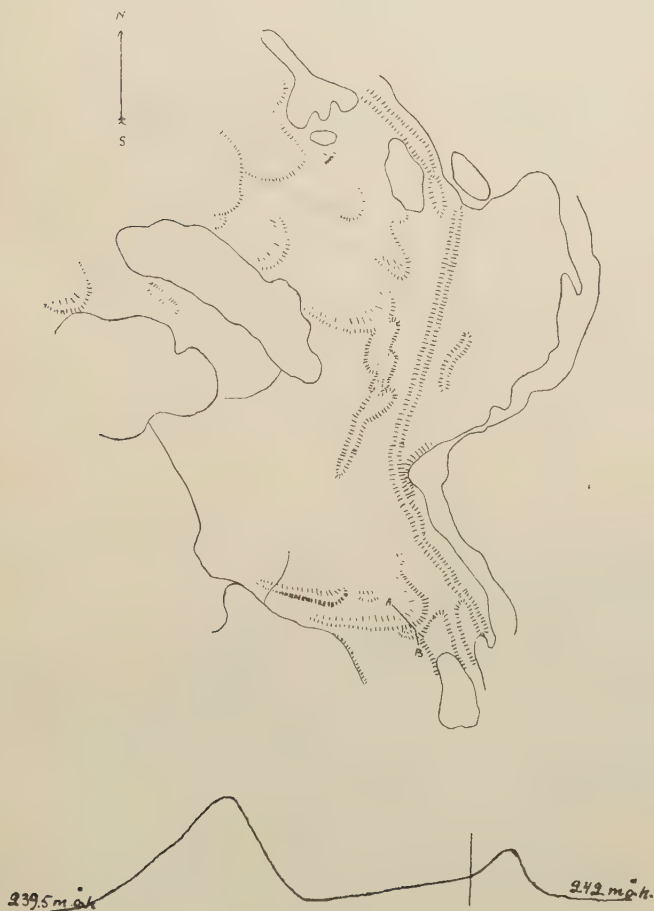


Fig. 13.

Upp till: Kartskiss öfver dynerna på Aspselefältet. Skala 1:40 000.

Ned till: Profil A—B. Längdskala 1:4 000. Höjdskala 1:800. Det vertikala strecket betecknar ett brott i profilinjen.

Aspselefältet visar den största och vackraste utbildningen af dynerna. De utbreda sig från trakten af Djuptjärn på den distala delen af fältet ned till Aspsele by. Deras förlopp och storlek framgå af kartskissen, fig. 13. De ligga icke tätt inpå hvarandra utan bilda långa, en smula slingrande ryggar genom fältet. Sin branta sida vända de alltid åt S, SO eller Ö, dock kan kontrasten mellan lä- och vindsida på sina ställen vara mindre väl utpräglad. Dynernas höjd är 5—12 m, och förfaller det som om de hade större höjd ju längre åt deltats distala del de vandrat. Det redan förut sorterade materialet på fältet har tydligen i hög grad underlättat dynernas bildning. Där hinder mött, har dynen kunnat höja sig afsevärdt öfver deltaplanet, t. ex. vid parallellåsen SO från Djuptjärn, där den högsta punkten ligger 16 m öfver deltaplanet. Materialet i dynerna är synnerligen fint. Den sydligaste dynen består sålunda af fin mo (kornstorlek $< 0,2$ mm) och en liten dyn V om Djuptjärn af mo (enstaka korn 1 mm).

Af dynernas utbildning och förlopp kan man draga den slutsatsen, att *de bildats af nordvästliga vindar*.



Fig. 14. Dyn vid Studsviken.

Studsviken. Dynerna ha här utbildats i en trakt med särdeles komplicerad topografi. Stora rullstensåsar komma från Flärkåns och Gideälvens dalgångar och mötas här, S om Studsviksberget. Öster om Gideälvens ås har en sediment-platå ensidigt uppbyggts, och mellan denna ås och bergets östra sluttning ha isälfsaflagringarna bildat en mindre, lateral terrass, som höjer sig ca 20 m öfver omgifningen. Från åsen skiljes denna terrass genom en lång, djup sänka. Äfven Flärkåns ås skiljer sig från det jämförelsevis tunna sediment-täcket å bergets södra sluttning genom sådana djupa sänkor.

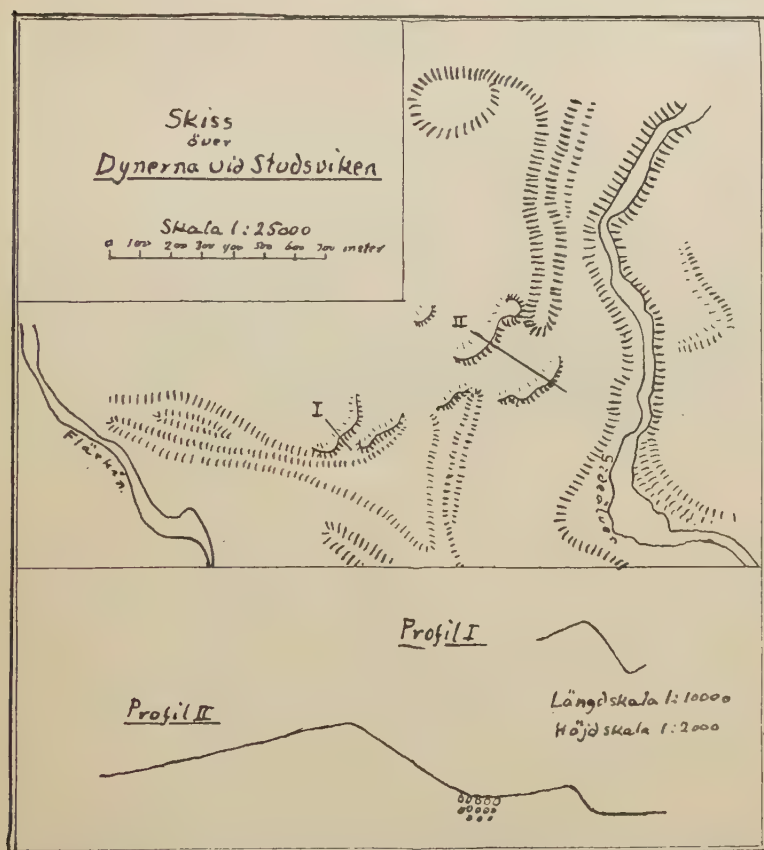


Fig. 15.

Sedimentplatån, hvarpå Studsvikens by ligger, utbreder sig äfven öster om älven men är här lägre.

Såsom framgår af skissen ligger endast en dyn på sedimentplatån Ö om älven. De hufvudsakliga dynbildningarna utbreda sig N och NV om Studsvikens by, mellan rullstensåsarna och bergsidan. De flesta af dem ligga för öfrigt just vid kanten af de nämnda sänkorna. Dynerna ha här tydligen vandrat mot sänkorna och kommit att med sin läsida smyga



Fig. 16. Läside af dyn vid Studsviken. Stången 4 m.

ner i dessa. Därigenom kan dynen på läsidan ha en höjd af 15—20 m, och då den därtill nästan saknar vegetation ger den ett starkt — men öfverdrifvet — intryck af sin mäktighet. Den dyn, hvars läsida återgifves å bilden, fig. 16, samt profil I å fig. 15, har sålunda sin högsta punkt endast 6 m öfver sedimenttäckets yta.

I ett annat fall har dynen vandrat öfver rullstensåsen, och denna framträder endast i form af »frisköljda» knytnäfstora rullstenar längre in på dynens vindsida. Detta är fallet vid profil II (se fig. 15). Den mot bergsidan vända delen af

åsen täckes äfven af en dyn, den mäktigaste på hela området. Dess karaktär af dyn är dock ej höjdt öfver hvarje tvifvel, alldenstund den i sin östra del sväller ut till ett plan af 50 *m* bredd. Dess stora höjd är också endast skenbar, då den sedimentyta, hvarifrån den uppbyggts, ligger 12 *m* öfver byns sedimentplata.

I det stora hela kan man säga, att Studsvikens dyner äro jämförelsevis obetydliga, men att de på grund af de topografiska förhållandena kommit att framträda skarpt i landskapet.

Af deraś utbildning framgår emellertid tydligt, att det äfven här är nordvästliga vindar, som framkallat dem.

Kubbeån. Redan på den topografiska kartan framträder tydligt en isolerad, vackert utbildad dyn i den sydöstra delen af deltat. Den höjer sig 9 *m* öfver omgifningen och har vandrat åt SO så långt, att den med sin vegetationslösa läsida stöter mot den angränsande moränmarken.

*

*

*

Nu beskrifna dyner i Norra Ångermanland äro af samma karaktär och ålder som de förut mera i detalj beskrifna dynförekomsterna i Dalarna.¹ De ligga i likhet med dessa i den omedelbara närheten af marina gränsen och bildades af nordvästliga vindar från det konstanta lufttrycksmaximum, som låg öfver den ännu icke afsmälta inlandsisen.

Då den lägsta dynen vid Studsviken ligger 212 *m* ö. h. samt B. G. vid Aspsele är 256 *m* ö. h. ha tydligen *de flygsandsförande vindarna blåst åtminstone tills landhöjningen förskjutit strandlinjen till 40 à 45 m lägre nivå*. Med den af LIDÉN² uppmätta hastigheten på landhöjningen, 10—14 *m* pr årh., betyder detta en tid af 3—400 år. Men på denna tid har iskanten dragit sig tillbaka 10—15 mil in i landet, om re-

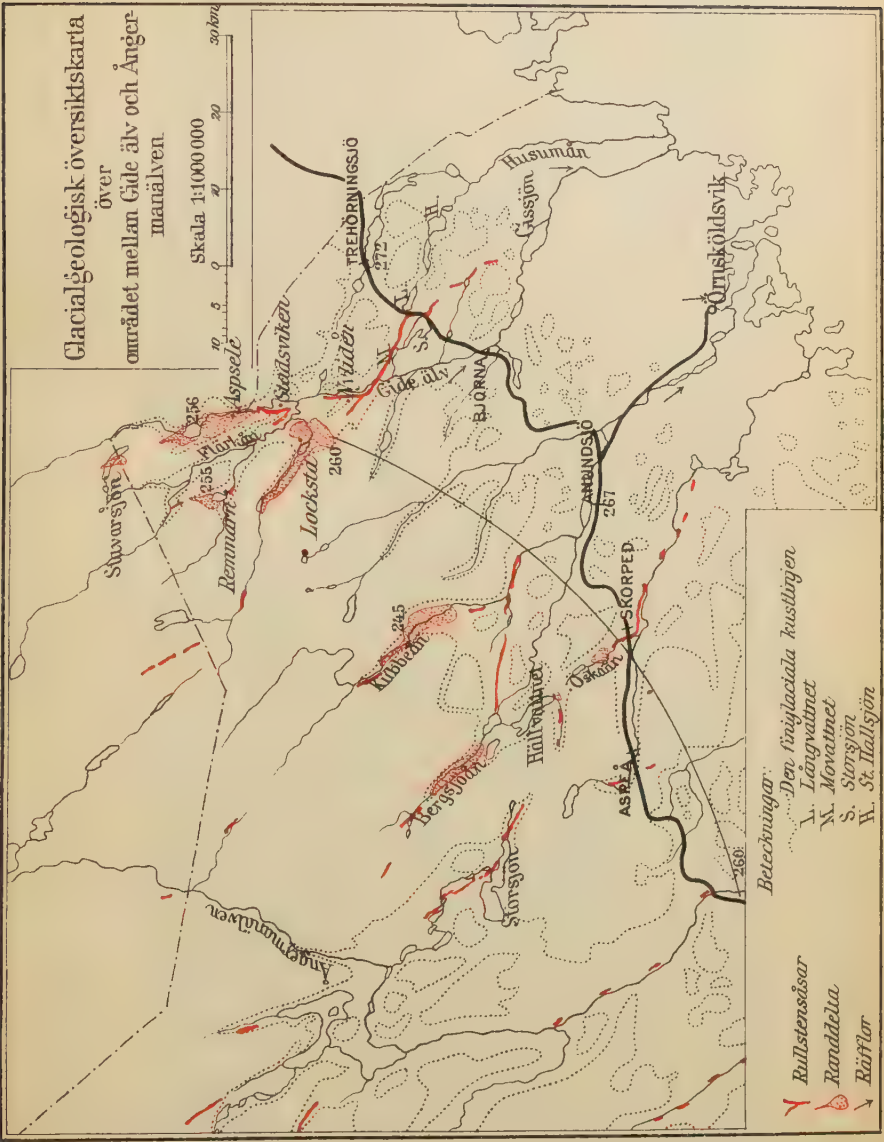
¹ HÖGBOM, I., *Finiglaciale Flugsandsfeld i Dalarne*. G. F. F. Bd 35 (1914).

² LIDÉN, R., *Anfördt arbete*, sid. 23.

cessionen varit 360—400 *m*, såsom LIDÉN¹ funnit för den ångermanländska fjordens inre delar.

De dynbildande vindarna kunde således ännu göra sig gällande, sedan iskanten nått fjälltrakterna — ej långt från isdelaren.

¹ LIDÉN, anfördt arbete, sid. 25.



Lockstafället



Notis.

Meteorit, fallen vid Boguslawka, 220 kilometer norr om Vladivostok.

Af

HELGE BACKLUND.

Den 18 oktober 1916 kl. 11.⁴⁷ f. m. (lokaltid) nedföllu 6 kilometer norr om byn Boguslawka 2 järnmeteoriter, vägande 199 och 57 kilogram; den större upphittades omedelbart efteråt, den mindre, som nedföll ungefär 600 meter sydligare, 3 dagar senare. Meteoriterna bärgades och befinna sig f. n. i Kejs. Vetenskapsakademiens Geologiska Museum i Petrograd. Då trakten, i hvilken meteoriten nedföll, är ganska tätt befolkad samt befolkningen uppvisar en jämförelsevis hög bildningsnivå, kunde upplysningar om fallfenomenen inhämtas i ganska fullständig mätto. Undersökningarna i denna riktning äro ännu ej avslutade.

Meteorjärnet, som är det största, hvars fall hittills iakttagits (Hraschina-Agram 1751 väger sammanlagdt 48 k.), är det tionde eller elfte i ordningen i sin kategori (falljärn: 1. HRASCHINA 1751, 2. CHARLOTTE 1835, 3. BRAUNAU 1847, 4. NEDAGOLLA 1870, 5. ROWTON 1876, 6. MAZAPIL 1885, 7. CABIN CREEK 1886, 8. QUESA 1898, 9. N'GOUREYMA 1900, 10. AVČE 1908.) och tillhör gruppen af hexaedriskä kamacitjärn, är således utan Widmanstättens-figurer. Det bör närmast jämföras med BRAUNAU, med hvilken dess nickelhalt visar god öfverensstämmelse. En preliminär bestämning uppvisade 5,25 % Ni och 7,860 eg. vikt för BOGUSLAWKA; motsvarande data för BRAUNAU äro 5,21 % Ni och eg. vikt 7,852. Det torde vara bekant, att de flesta falljärn tillhöra oktaedriskä gruppen.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

De af Sveriges Geologiska Undersökning offentliggjorda arbetena utgöras af *geologiska kartblad, berggrundskartor, länskartor, öfversiktskartor och specialkartor*, samtliga med beskrifningar, samt af *praktiskt-geologiska och rent vetenskapliga afhandlingar och uppsatser, m. m.*

De hittills utgifna **Geologiska kartbladen** äro dels i skalan 1:50,000, dels i skalan 1:200,000, dels i skalan 1:100,000.

I skalan 1:50,000 äro utgifna 140 blad, tillsammans omfattande hela *Stockholms och Södermanlands län*, nästan hela *Uppsala och Västerås län*, största delen af *Örebro län*, norra hälften af *Östergötlands län*, östligaste delen af *Värmlands län*, nästan hela *Dalsland*, ungefär hälften af *Skaraborgs* och *södra Älfsborgs län* samt nästan hela *Skåne*.

I skalan 1:200,000 äro utgifna 15 blad, omfattande nästan hela *Hallands län*, största delen af *södra Älfsborgs län*, västligaste delen af *Skaraborgs län*, sydligaste delen af *Göteborgs och Bohus län*, större delen af *Jönköpings län*, nästan hela *Kronobergs län* samt ungefär västra hälften af *Kalmar län*.

I skalan 1:100,000 äro utgifna 8 blad, omfattande nästan hela *Bohuslän* (jämte angränsande smärre områden af *Dalsland*) samt större delen af *Kalmar län*.

Af **Berggrundskartorna** i skalan 1:200,000 äro utgifna bl. 1 & 2, omfattande större delen af *Skåne* samt bl. 5, omfattande de topogr. bl. *Kalmar, Lessebo, Karlskrona* och *Ottenby*.

Länskartorna äro dels jord- och bergartskartor (norra delen af *södra Älfsborgs län*, *Blekinge län* samt *Närke*), dels jordartskartor (*Hallands län*) och dels berggrundskartor (*Jämtlands län*, *Västernorrlands län*, *Gäflleborgs län*, norra delen af *Örebro län*, *Dalsland*, *Norra delen af Kalmar län*). De åtfölja särskildt utarbetade beskrifningar, hvilka i allmänhet lämna en från praktisk synpunkt fattad redogörelse för länets geologiska beskaffenhet, tillgångar af i ett eller annat afseende värdefulla jordarter, bergarter eller malmer m. m.

Bland **Öfversiktskartor** må nämnas *Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund* (skala 1:1,500,000), ny upplaga (1910), *karta öfver Kalkstens- och mergelförekomsternas utbredning i Sverige* (skala 1:2,000,000), *Södra Sverige i sen-glacial tid* (öfversiktskarta med åsar, ändmoräner och räfflor, 4 blad i skalan 1:500,000) samt *Karta öfver mellersta och södra Sveriges landformer*, 2 blad (skala 1:500,000).

Af **Afhandlingar och uppsatser** äro 285 utgifna. De kunna hänföras till följande afdelningar inom den geologiska vetenskapens och den tillämpade geologiens område, nämligen: *Urberget, Fjällbildningar, Kambrisk-siluriska bildningar, Mesozoiska och tertiära bildningar, Kvartärtiden och jordlagren, Jordskalf och jordskred, Hydrogeologi, Petrografi, Malmer och nyttiga mineral, Stenindustri, Diverse.*

Senast utkomna arbeten äro:

Sveriges Geologiska Undersöknings Museum, dess första anläggning samt tillväxt, innehåll och utseende m. m. före flyttningen till Freskati 1915, av EDVARD ERDMANN. Pris 1 kr.

Geologiska och petrografiska studier inom *den järnmalmsförande formationen omkring Ramhäll*, av G. T. LINDROTH. Pris 2 kr.

Om *provtagning av bottengyttjor vid djuplodning*, av EINAR NAUMANN. Pris 0,50 kr.

Über *die Insektenreste der sog. »Härnöggtja» im nördlichen Schweden* von ERIC MJÖBERG. Pris 0,50 kr.

Norrbottens läns kalkstensförekomster från praktisk och särskilt agrikulturell synpunkt, av FREDR. SVENONIUS. Pris 0,50 kr.

En *postglacial strandlinje* vid östra sidan av Vänern, av R. SANDEGREN. Pris 0,50 kr.

Agrogeologisk undersökning av Ultuna egendom, av SIMON JOHANSSON. Pris 1,00 kr.

Upplysningar till en *djupkarta över Stora Gla*, av EINAR TEILING. Pris 0,50 kr.

Förteckning över *lodade sjöar i Sverige*, av K. E. SAHLSTRÖM. Pris 0,50 kr.

Sveriges Geologiska Undersöknings förslag till en förrädsstatistisk undersökning av torvmarkerna inom Götaland och Svealand utom Dalarna, utarbetat av AXEL GAVELIN och LENNART VON POST. Pris 0,50 kr.

Årsbok för 1915 innehållande ofvannämnda 10 afhandlingar samt årsberättelse till Kungl. Maj:t för 1914 och för 1915. Pris 7,50 kr.

Kartbladet *Gamleby* med beskrivning, av FREDR. SVENONIUS. Pris 2 kr.

Kartbladet *Töreboda* med beskrivning, av A. H. WESTERGÅRD och H. E. JOHANSSON. Pris 2 kr.

Kartbladet *Otterbäcken* med beskrivning, av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON. Pris 1 kr.

De skånska stenkolsfältet och deras tillgodogörande. Geologisk och teknisk beskrifning af EDVARD ERDMANN. Med 10 taflor och 325 figurer i texten. Jämte en atlas innehållande geologisk karta öfver Skåne, grufkartor, schakt- och borrhålsprofiler m. m. Pris jämte atlas 15 kr.

Hornborgasjön, en monografisk framställning av dess postglaciala utvecklingshistoria, av R. SANDEGREN. Pris 4 kr.

OBS.! Samtliga arbeten distribueras genom Bokförläggaren LARS HÖKERBERG, *Stockholm*, som på begäran tillhandahåller tryckt förteckning öfver desamma med utsatta pris. — Rekvisition kan ske hos nämnda firma samt i hvarje bokhandel.

Generalstabens Litografiska Anstalt

SERGELGATAN 1 & 8, STOCKHOLM 3

Försäljer:

Generalstabens karta över Södra Sverige

Skala 1:100,000. 94 blad utgivna i övertryck. Pris 50 öre per blad.

Generalstabens karta över Norra Sverige

Skala 1:200,000. 65 blad utgivna i övertryck. Pris 75 öre per blad.

Skala 1:100,000. 42 " " " " " 50 " " "

Generalkarta över Sverige

i litografiskt övertryck. Skala 1:1,000,000. Pris uppf. 12 kr.

Generalstabens översiktskarta över Sverige

Skala 1:400,000. Pris 1: 50 per blad.

Utkomna äro bl.: Stockholm, Uppsala, Norrköping, Falun, Visby och Karlstad.

Kungl. Automobil Klubbens karta över Sverige

omfattande 21 kartblad i skalan 1:300,000, 1:600,000 och 1:2,000,000. 3 bladindelningsskator.

Register över alla å kartorna förekommande namn.

Pris komplett i kartong kr. 10: —

" per blad..... " 9: 40

" inb. " 13: 50

Post- och Järnvägs-karta över Sverige

Inrutad och försedd med namnregister. Pris 15 kr.

Utför: Litografiskt karttryck och Klichéer

Svenska

Diamantbergborrnings Aktiebolaget

Stockholm.

Grundadt 1886.

Utför

DIAMANTBORRNING för undersökningar inom och utom Skandinavien.

BRUNNSBORRNING i fast berg och lösa jordlager.

Tillverkar och försäljer

DJUPBRUNNSPUMPAR för hand- och maskinkraft, verkställer **PUMPANLÄGGNINGAR.**

Försäljer

DIAMANTER för industriella ändamål.

Kontor: Stockholm, Wahrendorffsgatan 4.

Verkstad: Sundbyberg.

Telefoner Riks 14 18 & 42 17. Stockholms 43 24.

Telegrafadress: ADAMANTE.

Fil. Dr. NAIMA SAHLBOM

Speciallaboratorium

för

Mineral-, Bergarts-, Malm- och
Vattenanalyser.

Radioaktivitetsmätningar m. m.

Rikstelefon 3372

Eriksbergsgatan 13

Stockholm

Bergsingeniör **BROR ORTON** Konsulerande
Grufingeniör
A.T.V:a 33 32. Odengatan 39, Stockholm, R.T. 135 31

undersöker, mäter, uppgör kartor och kontrakt,
profthager, värderar, förvaltar, besiktigar

Grufvor, Malm- och Stenfyndigheter.

Utför i öfrigt in- och utländska uppdrag af
teknisk, ekonomisk och grufvettslig art.

Har under min 12-åriga verksamhet i facket utfört
ett stort antal arbeten i de flesta europeiska länder
samt i Västindien, Förenta Staterna och Canada.



**Fältnättnings-
Instrument**

för geologbruk hos

FR. J. BERG

KAMMAKAREGATAN 19

STOCKHOLM N.

**K. TEKN. HÖGSKOLANS
MATERIALPROFNINGSSANSTALT.**

Telegr.-adr.
MATERIALPROF.

STOCKHOLM

Rikstel. 1979

HÅLLFASTHETSPROF å metaller, trä, sten, cement och betong.

ELEKTRISKA UNDERSÖKNINGAR.

KEMISKA ANALYSER å metaller, malmer och bergarter.

UNDERSÖKNINGAR AF STENKOL, oljor och kemiskt-tekniska produkter.

